CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. LOUIS CODERRE, MINISTRE; R. G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE, CANADA

MÉMOIRE 19

N° 26, SÉRIE GÉOLOGIQUE

Mines Mother Lode et Sunset, District de Boundary, C.B.

PAR

O. E. LeRoy





OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1915

N° 1172

In

Tr

Ca

Gé

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE III.—*Continue*

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

CHAPITRE V.—*Continue*

ILLUSTRATIONS.

Les Mines Mother Lode et Sunset, District de Boundary, Colombie britannique.

CHAPITRE I.

INTRODUCTION.

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le district de Boundary depuis 11 ans a été le district le plus important de la Colombie Britannique pour la production du cuivre et depuis plusieurs années il est à la tête des centres similaires du Canada. Dans la première décade de production du district de Boundary, la teneur en cuivre des minerais extraits s'élevait à 347,995,303 livres, et le métal contenait aussi de petites quantités d'or et d'argent comme sous-produits.[1] La production de 1910 fut de 31,354,985 livres de cuivre, d'après les rapports des fondeurs.

Les principales mines produisent dans le district de Boundary un minerai de cuivre inférieur, contenant presque tous les éléments nécessaires à sa propre fusion; ce sont les mines: Knob-hill Ironsides, Gold Drop, Rawhide, Snowshoe, Mon et War Eagle, situées à Phoenix; Oro Denoro et Emma, à Summit et Mother Lode, à Deadwood près de Greenwood (Fig. 1, p. 2). Les compagnies propriétaires des mines ci-dessus sont: la Granby Consolidated Mining, Smelting and Power Company Ltd; la Consolidated Mining and Smelting Company of Canada et la British Columbia Copper Company Limited de New York.

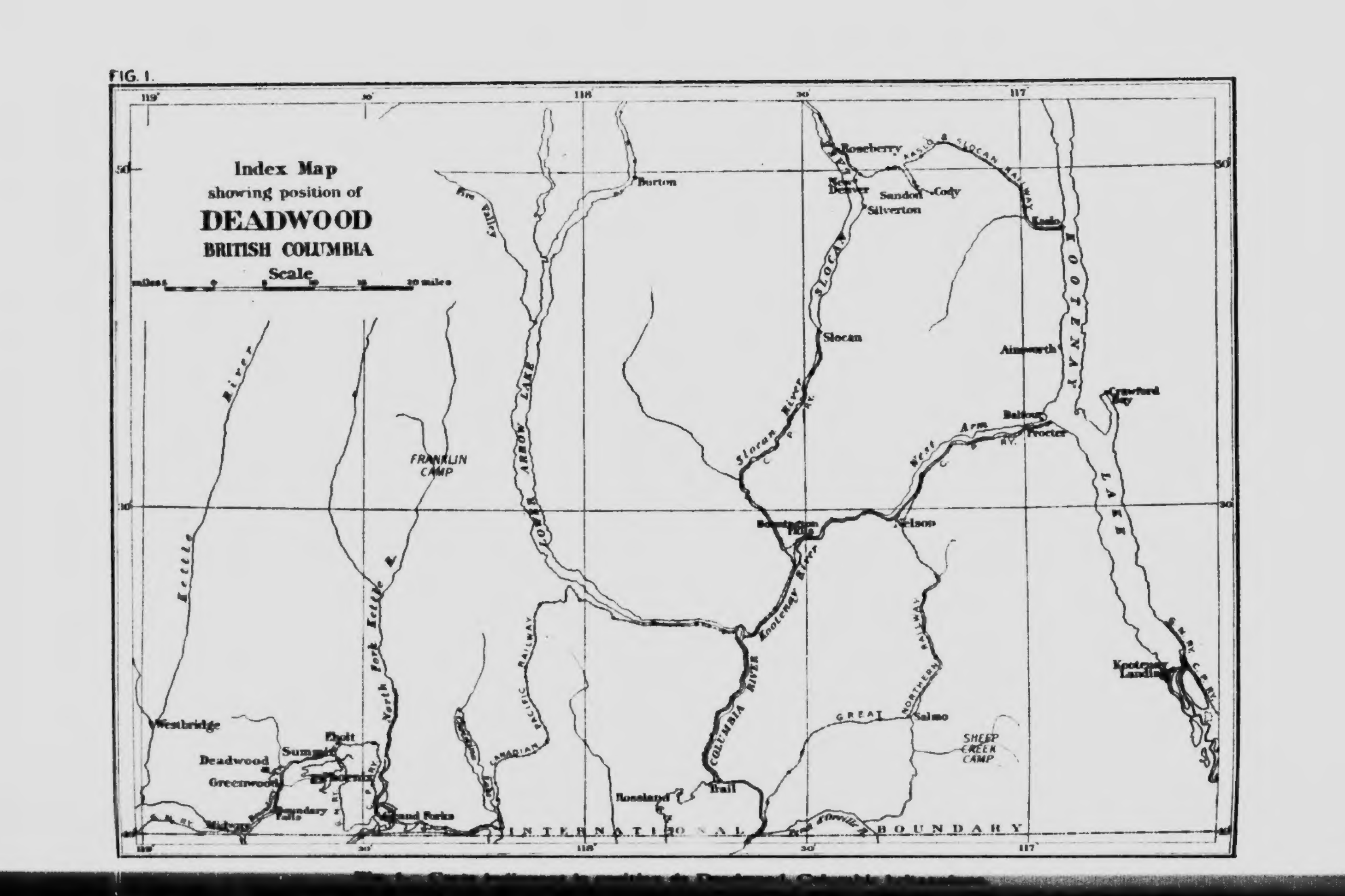
Ce rapport est destiné à décrire les relations géologiques des dépôts de minerai des mines Mother Lode et Sunset et des environs situées à Deadwood, et constitue la suite d'un travail semblable fait antérieurement à Phoenix en 1908.[2]

---

[1]Rapports annuels du Ministère des Mines de la Colombie britannique 1900 à 1910.

[2]LeRoy, O. E., Géologie et Dépôts de minerai de Phœnix, Com. Géol., Canada, Mémoire No. 21.

FIG. 1.


Index Map
showing position of
DEADWOOD
BRITISH COLUMBIA
Scale
20 miles
119°
118°
117°
30'
50
Kettle River
North Fork Kettle R.
FRANKLIN CAMP
LOWER ARROW LAKE
Burton
Roseberry
New Denver
Sandon
Cody
Silverton
KASLO & SLOCAN RAILWAY
Kaslo
SLOCAN
Slocan
Slocan River
Ainsworth
KOOTENAY LAKE
Crawford Bay
Balfour
Procter
West Arm
Nelson
Kootenay River
COLUMBIA RIVER
CANADIAN PACIFIC RAILWAY
GREAT NORTHERN RAILWAY
Salmo
SHEEP CREEK CAMP
Kootenay Landing
Rossland
Trail
Westbridge
Deadwood
Summit
Phoenix
Greenwood
Boundary Falls
Midway
Grand Forks
INTERNATIONAL BOUNDARY

DISTRIBUTION DU TRAVAIL ET REMERCIEMENTS.

La région représentée sur la carte est d'environ deux tiers d'un mille carré en superficie et comprend les mines Mother Lode, Crown Silver, et Marguerite (Fig. 3, p. 44). En septembre 1910, nous avons étudié simultanément la topographie et la géologie de la région. M. W. B. Boyd et ses assistants était chargé de faire la topographie. L'arpentage géologique fut fait par M. C. W. Drisdale, et l'auteur s'est occupé d'étudier les dépôts de minerai et leurs relations géologiques. La carte est intitulé: Mines Mother Lode et Sunset, d'après les noms des deux plus importantes mines. Elle est imprimée d'après une échelle de 400 pieds au pouce, et les contours d'élévation sont à intervalles de 20 pieds. Nous devons des remerciements à tous les officiers de la Cie de Cuivre de la Colombie britannique, et particulièrement à M. J. E. McAllister, M. F. Keffer, M. E. Hibbert, et M. A. Burnett pour leur courtoisie et leur aide efficace dans les diverses phases de notre travail.

SITUATION.

Le camp Deadwood, en prenant la mine Mother Lode comme centre arbitraire, est à environ 3½ milles par chemin de fer de Greenwood et à 3,450 pieds au-dessus du niveau de la mer. Il est à 12 milles au nord de la frontière internationale et à 6 milles de Phoenix, autre centre minier important (Fig. 1, p. 2). Greenwood est à 117·3 milles par chemin de fer de Nelson, et situé sur la ligne sud du chemin de fer Canadien du Pacifique; cette voie laisse la ligne principale à la bifurcation Dunmore et se rend maintenant jusqu'à Vancouver en passant dans le sud de la Colombie britannique.

HISTORIQUE.

L'or fut découvert pour la première fois dans le ruisseau de Boundary en 1862, et des placers furent exploités dès cette année. De 1862 à 1891, on accorda peu d'attention au district et quelques terrains miniers seulement furent jalonnés. En 1890, les dépôts de cuivre aurifère Rossland furent découverts, et cet évènement stimula l'exploration d'une grande superficie

du sud de la Colombie Britannique. Dans l'année suivante des recherches actives furent faites jusqu'à Deadwood, Phoenix, et les régions voisines dans le district. Les explorateurs venaient dans la région par Marcus dans l'état de Washington. Ils suivaient un chemin à muleterie le long de la vallée de la rivière Kettle jusqu'à Grand Forks, où le chemin Dewdney était relié au premier; de ces sentiers, des chemins semblables furent construits latéralement par les explorateurs jusqu'à plusieurs campements. Dans le camp Deadwood, la mine Mother Lode fut jalonnée le 23 mai, 1891 par William McCormick et Richard Thompson; la mine Sunset, le 2 juin, par John East; et celle de Crown Silver le même jour par William Ingram. Ces mines furent jalonnées d'après l'ancienne loi qui permettait de prendre des terrains de 600 pieds par 1,500 pieds, avec d'autres droits sur les côtés. Cette loi fut abrogée en 1892, et la présente loi établie accordant des terrains de 1,500 pieds carrés avec côtés verticaux. Pratiquement toute la surface environnante fut jalonnée durant les années suivantes. Dans les premières années, les explorateurs rencontrèrent les mêmes désappointements à Deadwood que ceux de Phoenix. Les minerais étaient d'une qualité très inférieure, bien que les masses fussent apparemment considérables. Ils ne trouvèrent jusqu'à dernièrement que des minerais qui à l'essai métallurgique contenaient des éléments de fusion.

L'histoire de Deadwood se rattache à celle de sa première mine, Mother Lode. Celle-ci fut enrégistrée en juin 1896, au nom du Colonel John Weir de New York, et devint en 1898 la propriété de la British Columbia Copper Company. Les plans exécutés comportaient des développements considérables, et l'on fit des préparatifs pour construire une fonderie à Anaconda, près de Greenwood du côté sud; un embranchement du chemin de fer Colombia et Western fut construit de Greenwood à la mine. Celle-ci fut prête en 1900, et le premier fourneau fut mis en marche de bonne heure dans la même année. Depuis, la compagnie a toujours augmenté ses opérations soit en achetant des propriétés voisines, soit en agrandissant ses usines de fonderie et de réduction, qui peuvent traiter maintenant environ 2,400 tonnes de minerai par jour. Les mines Sunset et Crown furent vendues en 1897 et après être passées dans les

mains de plusieurs compagnies, elles furent acquises par une compagnie ré-organisée en 1909, sous le nom de New-Dominion Copper Company qui la céda ensuite à la British Columbia Copper Company.

La production totale des mines de Deadwood jusqu'à la fin de 1910 n'est probablement pas moins de 2,114,481 tonnes de minerai, bien que nous n'ayions pas de chiffres exacts. Sur ce montant la mine Mother Lode en fournit 2,014,481.

TRAVAIL ANTÉRIEUR ET BIBLIOGRAPHIE.

M. R.-W. Brock de la Commission géologique fit une reconnaissance dans une partie du district de Boundary en 1901, et exécuta l'année suivante la carte géologique d'une bande de 13 milles de largeur environ, le long de la ligne frontière internationale, depuis Grand Forks, vers l'ouest, jusqu'à Midway. Le Dr. R. A. Daly, géologue de la Commission de la Frontière, plus tard, étudia la géologie d'une bande de 5 milles, le long de la frontière internationale, et les résultats de son travail ne sont pas encore publiés.

Les rapports et publications suivants traitent spécialement de la géologie du District de Boundary, et de l'industrie de l'extraction et de la réduction à Deadwood et Anaconda.

Brock, R. W. .... Le District du Boundary creek, Rapp. Somm. Com. Géol., Can. 1901, pp. 5-69A.
Rapport Préliminaire sur le District de Boundary creek, Rapp. Somm., Can. 1902, pp. 92-138A. Carte No. 828.
Dépots de minerai du District de Boundary. Jour., Can. Min. Inst., Vol. 5, 1902, pp. 265-378.

Daly, R. A. .... Géologie de la Cordilière de l'Amérique du Nord sur le 49ème parallèle (Sera publié par la Commission de Boundary).

Emmons, S. F. . . . . Les dépôts de minerai du Boundary, C.B. Gènèse des dépôts de minerai, 1901, pp. 759-761.

Hibbert, E. . . . . Methods and costs Mother Lode Mine, Eng. and Min. Jour., Vol. 95, No. 12, 1913, pp. 559-601.

Keffer, F. . . . . A Method of Mining Low Grade Ores in the Boundary District, B. C. Jour. Can. Min. Inst., Vol. 5, 1902, pp. 213-216.

Mining and Smelting in the Boundary District. Jour. Can. Min. Inst., Vol. 7, 1904, pp. 42-46.

Notes on Diamond Drilling in the Boundary District. Jour. Can. Min. Inst., Vol. 9, 1906, pp. 317-320.

Notes on the Cost of Diamond Drilling in the Boundary District. Jour. Can. Min Inst., Vol. II, 1908, pp. 385-391.

Ledoux, A. B. . . . . The Production of Copper in the Boundary District, B.C. Jour. Can. Min. Inst., Vol. 5, 1902, pp. 171-178.

McAllister, J. E. . . . . The Greenwood Copper Smelting Works. Eng. and Min. Jour., May 20, 1911, pp. 1011-1015.

McIntosh, M. D. . . . . Mining Methods and Equipment at the Mother Lode Mine. Jour. Can. Min. Inst., Vol. 12, 1909, pp. 437-450.

Reports of the Minister of Mines, British Columbia. From 1894 to 1901.

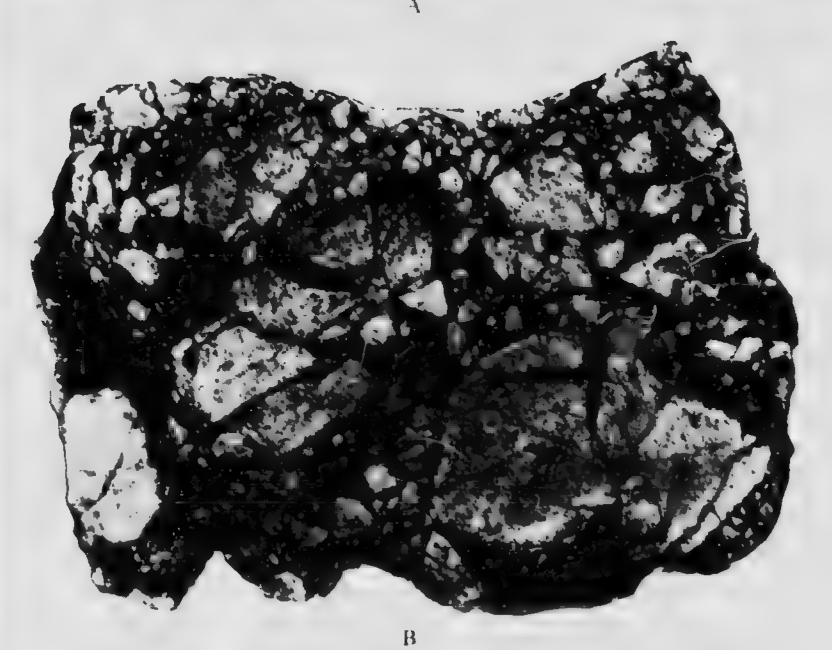
Stokes, Ralph. . . . . Mines and Minerals of the British Empire. Chapter 23, pp. 244-355.

Weed, W. H. . . . . The Copper Mines of the World, pp. 217-220.

PLANCHE II.



A



B

A. Photographie représentant la topographie du district de Boundary. Phœnix est dans le coin supérieur droit et Greenwood au centre.

B. Brèche de calcaire de la zone minéralisée remplacé par du grenat, de l'épidote, etc.

Ore Deposits near Igneous Contacts. Trans. Amer. Inst. Min. Eng., Vol. 33, 1902, pp. 715-747.

Wickware, F. G. .... The British Columbia Copper Company's Mines and Smelters. Jour. Can. Min. Inst., Vol. IX, 1906, pp. 333-360.

CHAPITRE II.

CARACTÈRE GÉNÉRAL DU DISTRICT.

TOPOGRAPHIE.

RÉGIONALE.

Le district de Boundary de la Colombie hritannique jusqu'à la rivière Kettle, se trouve dans les limites du système Colombien de la Cordilière de l'Amérique du Nord. (1). Ce système a été divisé en un certain nombre de groupes, séparés, comme à l'ordinaire par les petites vallées les plus importantes. Les montagnes Midway forment le groupe qui renferme dans ses limites cette partie du district de Boundary qui gît à l'est et au nord de la principale rivière Kettle, et à l'ouest de la branche Nord de la même rivière. (Fig. 1, p. 2). Ce groupe est caractérisé par des montagnes relativement basses, qui dans une vue d'ensemble paraissent comme des crètes arrondies et des sommets en dômes dont la hauteur générale est de 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer (Planche II A). Les vallées sont bien formées; les principales ou vallées longitudinales sont relativement larges et faites en forme d'U, et leurs cotés sont flanqués d'une série de terrasses dont l'élévation atteint parfois environ 2,000 pieds au-dessus du fonds; les vallées transverses ou tributaires sont en forme de V et leurs rivières ont généralement de forts courants, et pénètrent souvent dans la vallée principale avec un brusque changement de pente. La Planche II A représente la ville de Greenwood au bas, située dans la vallée en U du ruisseau de Bôundary dans lequel se décharge le ruisseau Twin occupant la vallée en V qui remonte jusqu'au bassin Phoenix.

Les parties bien boisées du district occupent les pentes nord des crètes. Les pentes est et ouest sont soit couvertes de bois soit ouvertes et en bois clair, tandis que les versants sud sont le plus souvent ouverts et couverts d'herbe. Les hautes crètes et les vallées étroites sont bien arrosées et généralement très boisées.

Une petite quantité de pluie caractérise ce district en général et pour assurer le succès de l'agriculture il faut recourir à l'irrigation dans les basses terres et surtout sur les terres des terrasses. Les grains, les fruits et les légumes donnent des récoltes abondantes avec des binages appropriés, et le marché des produits de la ferme augmente dans cesse, et offre ainsi un encouragement pour le développement des fermes.

LOCALE.

Cette partie de Deadwood comprise dans la carte ci-jointe, est située sur la pente sud de la crète Deadwood, dont la direction est sud-est; elle se trouve entre les vallées du ruisseau Boundary et du ruisseau Deadwood-Copper. La crète s'élève graduellement vers le nord-ouest et atteint une élévation maxima d'environ 4,860 pieds au-dessus du niveau de la mer à l'endroit où elle rejoint la crète Copper Mountain. La différence d'élévation de la région décrite dans la carte est d'environ 700 pieds, depuis 8,180 pieds au sud, jusqu'à 3,900 pieds au-dessus du niveau de la mer sur le rebord nord. Les collines subordonnées de la crète Deadwood ont un sommet plutôt plat, et leurs extrémités sont arrondies, ou elles sont interrompues par des petites vallées ou dépressions qui sont à peu près parallèles à la crète principale. Si les irrégularités de surface font paraitre la partie des collines un peu accidentée, la région en général, est plutôt relativement ondulée tout en s'élevant dans la direction du nord. Dans le sud-ouest, le ruisseau Deadwood occupe une vallée à murailles assez escarpées, et c'est le seul ruisseau permanent. Les autres sont maintenant des ruisseaux intermittents, dont les eaux coulent pendant les pluies seulement, à cause de l'enlèvement des forêts sur les terrains qu'ils égouttent. Le ruisseau Deadwood se jette dans le ruisseau Copper, qui se décharge dans la rivière Boundary à Anaconda, près de Greenwood.

CLIMAT ET FLORE.

Le climat en général est agréable et sain, bien qu'il y ait de courtes périodes très chaudes et d'autres très froides. En été, les jours sont chauds et sont suivis de nuits froides. A Midway, 7½ milles plus au sud, et dont l'altitude est de 1,600

pieds plus basse que celle de Deadwood, les températures moyennes de 1896 à 1902 furent 20°·5 F. pour janvier, et 65° pour juillet. La moyenne annuelle fut de 43°. La quantité moyenne d'eau de pluie pour les années de 1894 à 1902 fut de 12·7 pouces par année. La région Deadwood était autrefois bien boisée, et les essences les plus importantes étaient: pin, épinette rouge, sapin et épinette blanche. Le besoin de bois dans ces dernières années pour les édifices et l'exploitation des mines, et de grands feux de forêts ont presque annihilé les réserves forestières. Des parties de la région sont couvertes de buissons d'une seconde pousse, qui dernièrement a aussi été brulée.

CHAPITRE III.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DES FORMATIONS.

PALÉOZOÏQUE.

Les plus anciennes roches de la région consistent en une série de roches ignées. Les roches sont principalement des tuffs et des roches de lave fine qui sont partiellement ou complètement remplacées par de la silice, formant ainsi une série de pétro-silex et de jaspéroides. Le nom de groupe Knob-Hill a été donné à cette série, car les roches en général ressemblent à celles qui ont été ainsi nommées à Phoenix. Dans cette région cependant, quelques jaspéroides ont sans doute été formées par remplacement du calcaire Brooklyn, mais il est impossible de les séparer des roches semblables du groupe Knob Hill et pour cette raison elles sont ainsi désignées sur la carte. Aucune position définie n'a été donnée au groupe Knob-Hill, mais comme on n'a pas remarqué de séparation stratigraphique, il est bien possible que son âge soit plus ancien de bien peu à celui du calcaire Brooklyn. La formation suivante est le Brooklyn, qui constitue le membre inférieur de la série Atwood. Elle consiste en un calcaire cristallin, ne contenant pas de fossiles, de couleur grise à blanche, et Daly a tenté de la rapporter au Carbonifère à cause de sa ressemblance avec des roches semblables dans les montagnes Rossland. Le calcaire est important à cause des dépôts de cuivre de qualité inférieure qu'il contient en une zone du contact métamorphique caractérisée par le développement considérable de silicates de chaux comme le grenat, l'épidote et l'actinolite.

Le porphyrite quartzeux en dykes irréguliers et en masses de peu de volume coupe les roches du groupe Knob Hill et la formation Brooklyn. La roche est très altérée et jusqu'à un certain point est envahie par la silice qui a pénétré les formations où elle forme intrusion. Le temps de l'intrusion est

placé dans le Palæozoïque récent, mais il peut être Mésozoïque bien qu'antérieur à la formation des grano-diorites pendant le Jurassique(?)

MÉSOZOÏQUE.

La grano-diorite d'âge Jurassique forme des affleurements dans plusieurs endroits, et on la rencontre dans les travaux souterrains sous forme de dykes et de masses apparemment reliés à la grande masse qui gît sous tout le district. On la trouve dans tout le district, et dans le voisinage de Deadwood elle forme des affleurements très étendus (Fig. 2, p. 21). Sa composition varie du granite à la monzonite, la grano-diorite étant la plus abondante.

Les porphyrites hornblendes par des petits dykes et de petites masses forment des intrusions dans les roches plus anciennes. A cause du petit nombre d'affleurements, on ne les voit pas couper la grano-diorite, mais il est probable qu'elles appartiennent au groupe volcanique Phoenix de Daly qui est classé dans le Mésozoique récent. Celles d'ici sont ainsi classées provisoirement.

TERTIAIRE.

Le Tertiaire est représenté par une série de roches intrusives variant depuis les basaltes olivines au porphyre pulaskite. On les rencontre en dykes et en feuillets, et par ordre d'intrusion en commençant par les plus anciens, il y a le basalte-olivine la porphyrite-augite, le porphyre-monzonite et le porphyre-pulaskite. On les classe dans le Miocène, et ils sont probablement les équivalents intrusifs des laves du groupe volcanique Midway, qu'on trouve dans leur voisinage immédiat, et au rebord de la région ci-décrite. (Fig. 2, p. 21).

QUATERNAIRE.

Le glacier Cordillère couvrit la région entière, et la direction de son mouvement était S.18°E. Le diluvium est modifié et consiste en argiles, sables, et graviers avec des blocaux arrondis, formant un manteau d'une épaisseur variable sur la plus grande partie de la région.

TABLEAU DES FORMATIONS.

Quaternaire	Glaciaire et Récent	Diluvium modifié: argiles, sables, gravier.
Tertiaire	Miocène ?	Pulaskite porphyre. (porphyre-syénite alcalin). Dykes et nappes. Porphyre monzonite. Dykes et nappes. Porphyre augite. Dykes. Basalte-olivine. Dykes.
Mésozoique		Porphyrite hornblendique. Dykes et amas.
	Jurassique	Grano-diorite. Porphyrite quartzeux.
Paléozoique	Carbonifère	Série Atwood, formation Brooklyn. Calcaire cristallin. Groupe Knob Hill. Tufs et roches de lave plus ou moins chargés de silice, pétro-silex, jaspéroides. Petites lentilles d'argillite et de calcaire. Le groupe est en partie du calcaire chargé de silice de la formation Brooklyn.

TABLEAU COMPARATIF DES FORMATIONS.

Période.	Deadwood.	Phœnix.
Miocène	Porphyre-pulaskite	Porphyre pulaskite.
	Porphyre monzonite.	
	Porphyrite augite	Porphyrite augite.
	Basalte olivine.	
		Groupe volcanique Midway (laves).
Oligocène		Formation rivière Kettle.
Post-Jurassique	Porphyrite hornblende.	
Jurassique	Groupe Grano-diorite	Syénite et porphyre-syénite.
	Quartz porphorite.	
Carbonifère		Formation Rawhide.
	Formation Brooklyn	Formation Brooklyn.
Pré-Carbonifère	Groupe Knob Hill	Groupe Knob Hill.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES FORMATIONS

PALÉOZOÏQUE.

Groupe Knob Hill.

INTRODUCTION.

Le groupe Knob Hill consiste en pétro-silex, jaspéroïdes et tuffs avec de petits amas résiduels ou lentilles d'argillite et de calcaire cristallin. Les roches appartenant à ce groupe étaient à l'origine principalement des tuffs de texture variable et à grains extrêmement fins. Elles ont été transformées en partie ou totalement en roche très siliceuse comme les pétro-silex et les jaspéroides. Une partie au moins des jaspéroïdes est du calcaire de la formation Brooklyn transformé, mais on l'a classé arbitrairement avec le groupe Knob Hill à cause de son association intime avec les roches de ce groupe. D'autres amas résiduels de calcaire et d'argillite peuvent appartenir aux formations Brooklyn et Rawhide[1], et se trouver dans les tuffs, mais il est impossible de donner une décision finale à ce sujet avant de faire quelques recherches dans d'autres endroits où l'on puisse voir les relations plus clairement. Dans la région Phoenix, la zone des jaspéroides est nettement séparée de celle des pétro-silex, mais à Deadwood, il y a une transition graduelle entre les deux, et sur la carte, les limites ont été placées quelque peu arbitrairement pour diviser les tufs-jaspéroïdes des tufs-pétro-silex. On donne à ce groupe l'âge Paléozoïque sans qu'on puisse lui assigner aucune position définie, bien qu'il soit probable qu'il s'est écoulé peu de temps entre les dépôts des tufs Knob Hill et des calcaires Brooklyn.

DISTRIBUTION ET STRUCTURE.

Ces jaspéroides, pétro silex et tufs se trouvent probablement sous toute la surface de la région. Les jaspéroïdes sont ordinairement dans des points plus élevés que les pétro-silex. Les roches sont massives, présentent rarement des bandes, et forment des amas en lentilles irrégulières, se recouvrant ou pénétrant les



B.

A Calcaire en partie remplacé par de la silice; représente une variété de transition entre le calcaire et le jaspéroide.

B. Calcaire (l), en partie remplacé par de l'épidote (e) et du quartz (q).

unes dans les autres, soit en pointes aiguës, soit par transition graduelle. Elles sont très fissurées et fracturées dans plusieurs directions, l'orientation de ces joints variant depuis N. 3° E. à N. 68° E. et l'inclinaison de 70° à 80. Il est probable que les failles ont été considérables et ont produit peu de déplacement, mais on n'a pu trouver de preuves au sujet de cette dernière question à cause de la grande ressemblance des roches. Parfois le long des zones de fractures, des schistes se sont développés dans la zone des tufs siliceux. Le long de quelques fractures récentes qui ont fourni des conduits pour les intrusions Tertiaires, on trouve des zones verticales et horizontales de brèches dont les fragments sont en partie cimentés par de la roche ignée.

LITHOLOGIE.

Jaspéroïdes.—Les jaspéroides sont de couleur grise ou gris-verdâtre, et consistent en morceaux ressemblant à des cailloux ronds, ovales ou un peu angulaires de pétro-silex enclavés dans une matrice de calcite de quartz et de chlorite. A l'air elles deviennent de couleur légèrement rouillée, et les morceaux de pétro-silex forment des apophyses (Planche III A) de sorte qu'elles ressemblent souvent à un conglomérat ou à des brèches. Des veinules de quartz et de calcite remplissent les fissures et autres plans de fractures qui traversent ordinairement la roche.

Les morceaux de pétro-silex varient en grosseur depuis une particule microscopique jusqu'à des grains d'un pouce ou plus de diamètre, et en général, la roche est d'un grain plus fin que la variété qu'on rencontre à Phoenix. La matrice varie aussi depuis une roche presque entièrement calcaire, jusqu'au quartz-chlorite dans lequel l'on peu discerner sans difficulté les morceaux de pétro-silex. Dans les petites zones de fractures, la pyrite et la chlorite sont ordinairement associées, et la première, soit en cristaux, soit en grains, est presque toujours présente dans la masse principale de la roche.

Au microscope, les morceaux de pétro-silex sont formés d'agrégats de microcristalline ou quartz microcristallin ayant jusqu'à 13 mm. de diamètre, et chaque grain ayant un rebord uni ou pénétrant dans son voisin. On voit dans les grains de légères ombres d'extinction roulante et une structure cataclastique

dans quelques-uns des plus gros. La matrice varie suivant l'origine des jaspéroides. Si elle est dérivée d'un tuf la matrice est composée d'un feutre compact de kaolin dans lequel se trouvent des fragments de feldspath, des grains de quartz, de calcite, en petites quantités, et, des plaques rayées et des fibres de chlorite. Si cependant la matrice était originairement un calcaire, elle est composée principalement de calcite avec de nombreux grains de quartz et des bandes de chlorite. On trouve aussi dans la matrice des variétés associées à des masses de minerai, de la trémolite, de l'épidote, du grenat, de la magnétite et de la chlorite, et on croit que ces minéraux sont dues à des altérations métasomatiques de la matrice de calcite dans la zone du métamorphisme de contact.

La calcite est à la fois claire et troublée, formant des mosaiques ou des masses semblables à des éponges de chlorite et de trémolite. La trémolite et la chlorite se rencontrent ordinairement sous forme de gerbes ou de grappes de fines aiguilles. La première est incolore et possède une séparation bien marquée parallèle à sa base, et la dernière est vert pâle. La chlorite remplit aussi de petites fractures très petites. On voit aussi de l'épidote trouble, jaune pâle, et de la zoisite claire, incolore en masses granulaires ou en grains séparés, soit dans la calcite soit le long du contact des veinules de quartz. Le grenat brun pâle forme des associations semblables et a de plus des grains et des cristaux de magnétite et de pyrite.

Les jaspéroïdes sont traversées par un lacis de veinules de quartz dont la largeur va jusqu'à 0·6 mm. Il y a deux ou trois périodes de remplissage des veines, chaque période étant séparée de la suivante par une suite de petites failles qui apparemment ont formé les canaux pour le transport des solutions siliceuses pendant le temps du remplacement, et plusieurs veinules ont la forme de têtards et se terminent par des morceaux arrondis de pétro-silex. Dans quelques variétés, la silification s'est faite plus uniformémant dans la roche, et celle-ci est transformée d'une manière plus complèe; on y voit les transitions graduelles entre les jaspéroides et le pétro-silex dans lesquelles on peut distinguer quelques morceaux du dernier.

Pétro-silex.—Le pétro-silex est gris, bleuâtre, légèrement verdâtre; c'est une roche siliceuse compacte, massive, bien

qu'elle ait parfois des bandes de diverses teintes de gris. Dans les parties brisées, elle est cimentée par du quartz schisteux. Elle présente beaucoup de fissures et de fractures fines, avec des failles et de légers déplacements. Les plans de fracture sont remplis par du quartz blanc et parfois de la calcite. Près des gîtes de minerai les silex sont parsemés de taches et de grains verts jaunâtre d'épidote. Dans les variétés à bandes, il y a des lentilles étroites ou feuilles de pyrite déposées parallèlement aux bandes. En apparence elles varient depuis le silex typique jusqu'au quartz en filon massif ou le quartzite dense à grains fins. A l'air elles deviennent gris pâle à presque blanc avec des barres et des taches rouillées dues à la décomposition de la teneur en sulfure de fer. En général elles sont dérivées des tufs, bien que quelques-uns puissent provenir de l'argillite.

Sous le microscope elles sont composées de quartz microcristalin en grains de 0·015 à 0·2 mm. de diamètre, avec bords unis ou dentelés, passant graduellement des surfaces vagues du quartz microcristallin qui est ordinairement trouble à des pellicules noires opaques (carbonifères)? environnant des grains séparés ou des aggrégats. Comme les jaspéroides, les silex sont traversés par des veinules de quartz de trois générations ou plus. (Planche IV B). Ces veinules sont arrangées en rayons ou parallèles et peuvent former des lentilles de 2·4 mm. de largeur et de 0·7 mm. de longueur avec des grains séparés allant jusqu'à 0·6 mm. de diamètre. D'autres forment des lignes de lentilles s'irradiant dans deux directions dans le sens de la longueur des petites fractures. De la calcite en grains très menus est distribuée dans les espaces interstitiels du quartz; la pyrite se trouve ordinairement en grains et en cristaux souvent entourés d'un anneau étroit de limonite; et près des gîtes de minerai on voit quelques grains et aggrégats d'épidote trouble en petites quantités dans la roche.

Tufs.—Les tufs sont des roches à grain fin, denses et compactes, de couleur ordinairement gris foncé avec une légère teinte verdâtre. Ils sont parsemés de fissures et de fractures fines remplies de quartz et parfois de calcite. Ils sont généralement massifs mais ont quelquefois des bandes étroites alternées de vert jaunâtre et de vert foncé. A l'air leur surface devient gris rouillée avec quelques petites taches.

Le quartz, la chlorite, le feldspath, et la pyrite sont les minéraux qu'on peut distinguer dans quelques-unes des variétés les plus grossières. Les principales variétés sont le tuf au quartz-chlorite, le tuf chlorite, et le tuf quartz-feldspath. Au microscope, ils sont formés de fragments ou morceaux de feldspath trouble maclé ou non, et des grains de quartz clair ayant jusqu'à 0·15 mm. de diamètre dans une matrice de microcristalline ou de quartz microcristallin, des bandes de kaolin, des masses de chlorite vert-pâle, des parties troubles de calcite et d'épidote, et des grains et des cristaux de pyrite et de magnétite. Les sections minces montrent aussi une plus ou moins grande quantité de silice secondaire, indiquant que la roche forme une transition entre les tufs et les silex plutôt que de vrais tufs inaltérés. Des veinules de quartz semblables à celles qui ont été décrites dans les jaspéroides et les silex traversaient la plupart des sections examinées (Planche IV B).

Les jaspéroïdes, les silex et les tufs dans le voisinage des zones minérales ou des zones où le silicate de chaux s'est développé, contiennent de l'épidote, de la zoïsite, du grenat, de la trémolite, de l'actinolite et de la magnétite en très petites quantitée. Ces minéraux sont plus abondants lorsque la matrice était à l'origine surtout de la calcite, et par suite plus propre aux remplacement par les silicates de chaux. Des veinules de calcite d'une période plus récente remplissent les fractures qui traversent les veinules de quartz.

L'origine de la grande quantité de silice nécessaire à la transformation des tufs et de leurs roches associées en jaspéroïdes et en silex n'est pas bien définie. Elle peut être dérivée de quelque magma d'intrusion, peut-être d'une masse profondément située dont les porphyrites quartzeux sont des apophyses.

Formation Brooklyn.

INTRODUCTION.

La formation Brooklyn est le membre inférieur de la série Atwood que Daly attribue au Carbonifère d'après sa ressemblance avec les roches de cet âge qu'on trouve dans les montagnes Rossland. Dans la région décrite par la carte ci-jointe,

la formation consiste entièrement de calcaire cristallin qui, comme ailleurs dans le district, apparemment ne possède pas de fossiles. Il a été remplacé en partie par de la silice, formant des roches de la variété jaspéroide, et en partie par des silicates de chaux dans la zone de contact métamorphique, zone minéralisée qui contient les masses importantes de minerai de cuivre de qualité inférieure. (Planche IIIA et B).

DISTRIBUTION ET STRUCTURE.

Le principal affleurement de calcaire se trouve au nord de la Mine (Mother Lode), tandis qu'un autre gît à l'est de la mine Marguerite, et l'on voit son rebord ouest sur la carte. On trouve des affleurements plus petits en différents endroits sous forme de masses résiduelles entre les jaspériodes et les zones minéralisées. Le calcaire a été associé avec les roches du groupe Knob Hill dans les divers mouvements terrestres produits depuis leur déposition, et les principaux contacts qu'on remarque paraissent être des failles, le calcaire s'étant affaissé dans les tufs, et les failles formant des limites définies dans deux cas avec la zone des minerais. On rencontre une faille semblable sous terre à l'extrémité nord du gîte de minerai Mother Lode, remplie par un dyke de porphyrite augite. Le calcaire est massif, disposé en lits dont les plans sont effacés. Des fissures irrégulières divisent la roches en fragments angulaires. Près des gîtes de minerai la roche est fracturée et brisée en fragments ressemblant à des lentilles recouvertes d'une mince couche de chlorite.

LITHOLOGIE.

Le calcaire est compact et partout cristallin, et ses grains sont fins ou moyens. La couleur varie du gris au blanc pur, les variétés pâles ayant souvent des teintes verdâtres ou bleuâtres. Dans quelques localités ie calcaire gris passe tout a coup au blanc, qui, dans une distance appropriée, fait paraître la roche madrée. Le calcaire blanc est moins compact, et

a ordinairement une texture saccharoide. La roche est traversée par un système compliqué de petites fractures maintenant remplies par des veinules de calcite blanche. On y rencontre la pyrite ordinairement en menus cristaux et en grains, mais généralement la quantité est minime.

Sous le microscope, la roche consiste en grains clairs ou troubles de calcite dont les rebords sont disposés en mosaique et sont unis. On remarque des preuves de pression dans l'extinction inégale et la courbure des plans de macle et de clivage. De petits aggrégats de microcristalline et de quartz chalcédoine sont abondants même dans les variétés les plus pures et remplissent les interstices entre les cristaux de calcite, ou tendent à remplacer la calcite dans les plans de clivage. Parfois ce remplacement de la calcite par le quartz s'est continué jusqu'à ce que le calcaire fut complètement remplacé, formant ainsi une jaspéroide ou une roche ayant l'apparence d'un fin quartzite.

Dans un stage intermédiaire de transition entre le calcaire et la jaspéroïde, la roche consiste en grains ovales, arrondis ou oblongs, de silex gris pâle et foncé enclavés dans une matrice gris pâle de calcaire cristallin. Sur les surfaces décomposées à l'air les grains projettent au dehors et simulent par leur apparence un fin conglomérat. Une décomposition plus complète dans quelques cas a réuni les grains pour former des suraces irrégulières desilex solide d'un pouce ou plus de diamètre, et lorsque le remplacement est complet, il résulte un silex dans lequel on peut distinguer les formes ovales originales sur une surfacepolie, ou au microscope (Planche IIIA). Parfois on trouve des bandes alternées de jaspéroides et de calcaire, et le remplacement par la silice suit les bandes les plus faciles de la roche originaire; et, les jaspéroides ayant différent grain dans les diverses bandes, le remplacement se trouve accentué. Près des gîtes de minerai et le long des rebords de la zone minérale, le calcaire est remplacé dans des taches par l'actinolite, le grenat, l'épidote, etc., qui se sont formés dans les espaces interstitiels entre les grains de calcite ou le long des plans de clivage de ce minéral. La zone minérale est composée essentiellement de silicates de chaux qui ont remplacé le carbonate. Pour éviter une répétition inutile, la description de cette zone est omise ici et sera donnée dans la section de la géologie économique.

COMPOSITION CHIMIQUE.

Des analyses des calcaires gris et blanc ont été faites par M. M. F. Conner du service des Mines et sont données ci-après:—

	I	II	III
Insoluble	0·32	0·60	0·40
Oxydes de fer et d'aluminium	0·10	0·20	0·20
Carbonate de calcium	95·86	96·35	97·67
Carbonate de magnésium	1·36	1·43	1·40
Non-déterminée, eau, etc	2.46	1·32	0·33
	100·00	100·00	100·00

I. Calcaire blanc llin de la mine Marguerite.
II. Calcaire blan 'in de la mine Mother Lode étage de 200 pds.
III. Calcaire blanc .ı de la mine Marguerite.

Porphyrite quartzeux.

On trouve le porphyrite quartzeux en dykes irréguliers et en de petites masses intrusives dans les silex et les jaspéroïdes du groupe Knob Hill, et dans le calcaire et la zone de silicate de chaux de la formation Brooklyn. La porphyrite sur le terrain ressemble à quelque variété de silex ou tuf mais qu'en examinant soigneusement on peut voir la texture porphyritique. Les contacts avec les calcaires sont ordinairement bien définis, mais ils le sont moins avec les tufs, les silex et les jaspéroïdes. La roche est très fissurée et envahie par la silice jusqu'à un certain point.

La roche est composée de phénocrystaux de feldspath gris, et de lattes et d'aiguillettes de hornblende vert foncée dans une base dense principalement formée de quartz. Sous le microscope le feldspath est très trouble par suite de l'altération; il est en partie maclé d'après les lois de l'albite. La hornblende parait être formée d'actinolite et est très altérée en chlorite. La base est un fin conglomérat de quartz et de feldspath trouble dans lequel sont distribués des grains de calcite, et des grains et des cristaux de pyrite. Il y a beaucoup de veinules de quartz semblables à celles qu'on rencontre dans le groupe Knob Hill (Planche IV B).

L'âge de ces intrusions n'est pas défini. Elles sont post-Brooklyn et pré-Jurassiques, et on les a placé provisoirement dans le Palaeozoique.

MÉSOZOÏQUE.

Roches ignées.

INTRODUCTION.

Sous le district de Boundary se trouve apparemment, à peu de profondeur, un batholithe de grano-diorite, et de roches connexes qui affleure généralement dans tout le district sous forme de bosses, de masses irrégulières et de dykes. La roche moyenne est un grano-diorite de biotite-hornblende gris-pâle associée de très près aux porphyres granitiques et aux porphyres à quartz-diorite. On y trouve plus de roches de hornblende basique semblables au gabbro et passant à la hornblende pure qui paraissent aussi appartenir à la même période. Dans quelques localités la variété principale de roche ressemble beaucoup au granite Nelson qu'ontrouve à l'est, au nord et au nord-ouest de ce district. Plusieurs petites masses et bosses sont d'apparence semblable à quelques phases des monzonites intrusives de Kootenay Ouest.[1]

L'étude de ces roches plutoniques n'a pas été assez minutieuse pour nous permettre de donner une décision sur les relations des différentes variétés, si elles sont des différenciations d'une intrusion, ou si elles représentent plusieurs périodes d'intrusion originant du même magma. Aucune analyse de ces roches n'a encore été publiée et nous n'en avons pas fait non plus dans la région à cause de leur état de décomposition. On a assigné provisoirement ce batholithe à la période Jurassique.

Dans la région il y a des dykes et des petites masses de porphyrite hornblende qu'on place dans le Mésozoïque. On ne les a pas trouvés en contact avec les intrusives ci-dessus, et c'est pourquoi leur âge n'a pu être défini. Il est possible qu'elles appartiennent au groupe volcanique Phoenix de la classification de Daly, et dans ce cas elles appartiendraient peut-être au Mésozoïque récent.

[1]Brock, R. W.—Rap. Som. Com. Geol., Can., 1902,

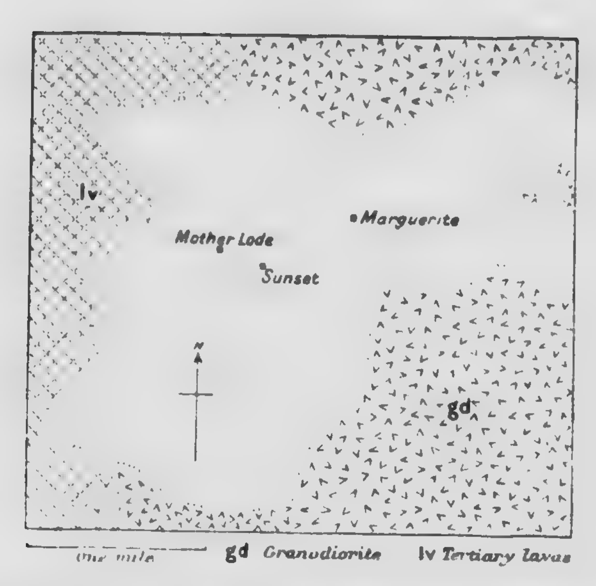


Fig. 2.—Carte montrant la distribution de la granodiorite dans le voisinage de la mine Mother Lode.

GROUPE DES GRANODIORITES.

Distribution.—Les roches du groupe grano-diorite sont en dykes et en petites masses irrégulières qui paraissent devenir plus fréquents et plus larges à mesure qu'on descend dans l'exploitation des mines. Ces masses forment intrusion dans toutes les roches du Palaeozoïque, et sont coupées par les roches tertiaires éruptives. Elles sont parfois très transformées, ce qui empêche quelque peu de distinguer leurs limites.

Lithologie.—Les roches varient modérément dans leur composition chimique et aussi dans leur texture, mais d'une manière générale, on peut les classer sous les dénominations de grano-diorite, monzonite et diorite quartzeuse. Elles ont entre elles une grande ressemblance sur le terrain et à l'œil nu. La texture varie depuis le granite à grain moyen au porphyre à masse microgranitique. La couleur passe du gris pâle au gris foncé avec une teinte verte due à la teneur en chlorite, et la roche devient à l'air d'une couleur gris pâle rouillée.

Les phénocrystaux de feldspath sont gris pâle et gris foncé et leur longueur va jusquà 0·3 de pouce. La hornblende noire, la pyrite et la magnétite peuvent aussi se distinguer à l'œil nu. Près des gîtes de minerai l'épidote, le grenat et la calcite forment des quantités limitées. La roche, règle générale, est très fissurée, étant traversée par plusieurs systèmes, et dans quelques cas elles sont très fracturées. Les plans de fissures sont remplies par du quartz, de la calcite, et dans le voisinage des gîtes de minerai, par de l'épidote, du grenat, de la pyrite et de la chalcopyrite en plus. Dans aucun cas la roche n'était assez conservée pour une analyse, car tous les affleurements sont près ou dans le voisinage immédiat des zones minérales et des dépôts de minerai.

La roche consiste essentiellement en feldspath, en hornblende, et en quartz formant des phénocrystaux ou de gros morceaux dans une base formée des mêmes constituants. L'apatite et une partie de la magnétite en sont aussi des constituants primaires. La chlorite, l'épidote, les carbonates, le quartz, la limonite, et une partie de la magnétite sont les constituants secondaire dérivés de la décomposition de la hornblende et du feldspath. Dans la zone de contact métamorphique, le grenat, l'épidote, la calcite, la chalcopyrite, la pyrite et le reste de la magnétite sont des constituants introduits par remplacement métasomatique.

Le feldspath est soit maclé ou non-maclé, et est ordinairement tout à fait trouble à cause des produits de transformation. Sa composition va de l'orthose à la labradorite acide. Dans les variétés porphyritiques, les phénocrystaux sont en tablettes, en lattes ou en carrés, les plus gros ayant une grandeur moyenne de 1·5 par 0·5 mm. Dans les variétés granitoides, les cristaux sont mal formés et irréguliers. Le plagioclase est parfois maclé d'après les lois de l'albite, et quelques parties ont les macles additionnelles du type Carlsbad. La structure zonale est assez rare. Les phénocrystaux de plagioclase sont souvent entourés par une croûte de feldspath non maclé dont le rebord extérieur est dentelé. On voit souvent des ombres de pression et une granulation au début. La chlorite et la limonite traversent plusieurs des granulations le long des fractures et des

plans de clivage. Le minéral se décompose en kaolin, en aggrégats d'épidote et en carbonates mêlés de quartz. La hornblende est vert pâle et vert jaunâtre et est bien formée dans les sections prismatiques et basales, et les formes ont une grandeur moyenne de 1 par 0·3 mm. On la trouve plus souvent en parties irrégulières dont les bouts sont éraillés. Elles est rarement bien-conservée, et est soit de couleur plus pâle ou altérée en chlorite, avec des séparations de magnétite. Plusieurs parties sont complètement changées en chlorite, épidote, et calcite. Le quartz est clair et forme des cristaux ayant jusqu'à 0·5 mm. de diamètre. En dehors de la matrice, il est en quantité insignifiante. L'apatite est en cristaux clairs, incolores et en aiguillettes, et forme des inclusions dans le feldspath et la hornblende. La magnétite primaire est enclavée dans la hornblende, et forme avec la chlorite comme une poussière résultant de la décomposition de la hornblende, et, se comporte comme un minéral introduit plus tard avec les silicates de chaux. Elle forme des grains arrondis et des aggrégats de cristaux ayant jusqu'à 0·6 mm. de diamètre. L'épidote associée parfois à la zoïsite remplace la hornblende et le feldpath le long des plans de clivage dans les parties des intrusions adjacentes à la zone minérale. La pyrite en grains et en bandes parait remplacer une partie de la hornblende. On la trouve aussi distribuée à travers la masse de la matrice. Plusieurs des grains sont entourés d'un anneau de limonite. La calcite est ordinairement associée à l'épidote, mais on la trouve aussi dans la matrice en morceaux irréguliers comme des éponges et en grains interstitiels. Dans les parties brisées de la roche adjacentes aux gites de minerai, les plans irréguliers sont remplis d'épidote, de zoïsite, de grenat, de calcite, de magnétite, de pyrite et de chalcopyrite.

La gangue varie quelque peu dans les différentes variétés. Dans quelques-unes représentant les rebords, elle est de texture micro-granitique et consiste essentiellement en orthose, en plagioclase et en quartz. Le feldspath est en lattes minces et en grains ayant jusqu'à 0·03 mm. de diamètre avec des bords unis ou imbriqués les uns dans les autres, et il est mêlé à du quartz interstitiel. En plus, on trouve aussi de petites quantités de

hornblende ou de son équivalent d'altération la chlorite en aggrégats plats et fibreux, des grains d'épidote, de calcite, de magnétite, et de pyrite en quantités plus ou moins considérables.

PORPHYRITE HORNBLENDIQUE.

La porphyrite à hornblende se trouve en masses intrusives ressemblant à des dykes dans les roches du groupe Knob Hill. La roche est gris foncée, d'une texture essentiellement porphyritique, avec des phénocrystaux de feldspath gris et de hornblende noire de 0·3 à 1 pouce de longueur enclavés dans une matrice dense et cristalline. La roche devient à l'air d'une couleur gris brunâtre pâle, et sa surface est rugueuse et tachetée. Le feldspath est maclé, dans quelques sections seulement il n'est pas maclé, et est formé d'oligoclase basique et d'andésine. Il est en phénocrystaux bien formés et en tablettes, ces dernières ayant les angles rentrants des macles de l'albite. Il est ordinairement très troublé par les produits de transformation, ou par l'épidote et les carbonates, et de nombreuses enclaves de chlorite vert pâle. La hornblende vert brunâtre en phénocrystaux est en plus grande quantité que le feldspath, et se trouve en formes arrondies idiomorphiques, et en parties irrégulières de 2 par 0·5 mm. Elle est parfois entremêlée de biotite brun pâle. Quelques parties sont complètement transformées en chlorite et en magnétite, avec ou sans épidote et zoisite; d'autres sont partiellement altérées et ont des anneaux irréguliers de chlorite trouble. La base consiste en petites lattes et en grains de plagioclase, en bandes et en plaques de chlorite, en quartz secondaire formé de petits aggrégats de grains, avec de petites quantités de magnétite et de pyrite. Quelques surfaces irrégulières sont remplies d'aggrégats d'actinolite en faisceaux.

TERTIAIRE.

Roches ignées.

INTRODUCTION.

Le tertiaire ancien (Eocène) fut une période d'érosion intense, et les systèmes de montagnes résultants des plissements et des soulèvement du Mésozoïque récent furent réduits de la

classe des cîmes élevées aux formes plus basses, les pics et les crètes ayant une élévation à peu près uniforme. On ne croit pas que le district parvint à atteindre le stage final d'une pénéplaine, mais qu'il fut réduit simplement à des altitudes moyennes.[1]

Pendant l'Oligocène, les larges vallées devinrent complètement ou en partie des bassins de lacs dans lesquels une série de sables, de graviers et d'argiles furent déposés, formant par induration des grès, des conglomérats et des schistes. Dans certaines localités la végétation fut assez abondante pour former des schistes bitumineux avec quelques lits de charbon de lignite. La formation a été appelée formation de la rivière Kettle, et, par l'effet d'érosion récente, paraît maintenant sous forme de surfaces isolées ou séparées dans tout le district.

Le Miocène, et peut-être l'Oligocène récent, fut une période d'activité volcanique très étendue, et durant ce temps le district fut couvert d'une série de courants de laves accumulés sur une épaisseur considérable. Les laves consistent en basaltes, andésites, trachytes et peut-être des variétés plus acides. Les plus anciennes laves sont des basaltes, et les plus récentes de la série sont apparemment des trachytes alcalines. On les désigne sous le nom de groupe volcanique Midway et elles recouvrent inégalement la formation de la rivière Kettle. Les parties inégales indiquent une période d'érosion relativement courte. Les laves sont coupées par leurs équivalents intrusifs, le basalte-olivine, la porphyrite augite, la monzonite, et la porphyre pulaskite, qui forment des dykes, des feuillets, et des blocs. La période de courants de laves fut accompagnée et suivie de mouvements de la terre qui produisirent des courbures et des failles, particulièrement apparentes le long des contacts des laves du groupe volcanique Midway et des sédiments de la formation Rivière Kettle.

Le groupe volcanique Midway est probablement du même âge que le groupe volcanique Dawson dans la région Kamloops, tandis que la formation de la rivière Kettle correspond au groupe Coldwater.[1] On n'a pas trouvé de laves dans la région figurée

[1]Brock, R. W., Rapp. Somm. Com. Géol., Can., 1902, pp. 93–94. A. Daly, R. A., " L'accord des Niveaux des Sommets parmi les Montagnes des Alpes." Jour. de Géol. Vol. XIII, pp. 105-125.

dans la carte bien que leur développement soit considérable immédiatement à l'ouest (Fig. 3, p. 21). Les équivalents intrusifs, cependant, sont bien représentés dans des dykes ou des feuillets de basalte olivine, de porphyrite augite, de porphyre monzonite et de porphyre pulaskite. Dans un seul cas on a constaté qu'ils se coupent l'un l'autre, un feuillet de porphyre monzonite étant coupé par un dyke de porphyre pulaskite (Voir carte générale.) Les diverses variétés sont porphyritiques, et ont une lisière bien marquée ou des rebords glacés d'environ un pouce de largeur. On rencontre généralement les dykes partout dans les travaux souterrains, mais leur nombre n'augmente pas aussi rapidement en descendant qu'ailleurs dans le district. On n'a pas trouvé d'affleurements de porphyrite augite, mais on a rencontré deux dykes souterrains, l'un dans la mine Mother Lode, et l'autre dans une galerie de la mine Crown Silver. Un mouvement plus récent le long des fissures du dyke a produit de petites failles avec des brèches.

LITHOLOGIE.

Basalte à Olivine.—Cette roche ne se trouve que dans un dyke d'une longueur de 510 pieds et d'une largeur maxima de 30 pieds. C'est une roche gris foncé presque noire, porphyritique, dans laquelle des lattes de feldspath plagioclase gris, des phénocrystaux de pyroxène noir et des blocs arrondis d'olivine vert jaunâtre sont inclus dans une base dense, à grain fin, ayant l'apparance de la pitchblende. La roche à l'air devient d'un gris rouillé avec une surface pivelée due à l'enlèvement des parties de pyroxène et d'olivine. Sous le microscope, la roche est relativement fraiche, et consiste de labradorite, d'augite, d'apatite olivine, et de magnétite. La labradorite est en tablettes, en lattes, ou en carrés, d'une dimension allant jusqu'à 3 mm. Elle n'a pas d'orientation uniforme qui puisse rappeler la structure des courants, mais ses particules sont orientées en tous sens. Plusieurs parties ont des contours en marches d'escalier qui indiquent une formation incomplète. Les macles sont disposées suivant le mode de l'albite, et parfois d'après le mode Carlsbad en plus. Plusieurs des parties sont arrangées en inclusions symétriques dans la matrice.

L'augite est jaune pâle ou incolore. Les grosses particules sont idiomorphiques, avec des angles aigus ou arrondis, et leurs dimensions vont jusqu'à 1·3 par 0·6 mm. Quelques-unes ont des rebords irréguliers qui indiquent une corrosion, et bien peu ont le redoublement polysynthétique. La roche est bien conservée, mais il s'est produit une légère altération le long des plans de clivage et de fracture. Elle porte comme inclusions quelques grains d'olivine presque entièrement transformée en serpentine.

L'olivine fraîche est incolore, et est constituée par des particules arrondies, irrégulières, et en forme de coins ayant jusqu'à 3 mm. de diamètre. L'altération en serpentine vert jaunâtre suit les rebords des particules et les nombreuses fentes irrégulières qui les traversent, les fibres et les plaques de serpentine se formant parallèlement aux fentes qu'elles traversent. Plusieurs des petits grains sont complètement transformés.

La pâte est en quantité relativement plus forte que celle des phénocrystaux, et consiste en particules irrégulières et en petites lattes de plagioclase, en grains d'augite, en fibres et en plaques de chlorite, et en quelques grains et cristaux de magnétite.

L'apatite incolore en cristaux minces et en grains arrondis forme des enclaves dans l'augite, l'olivine et le feldspath.

Porphyrite-augite.—On n'a trouvé cette variété que dans deux endroits où elle forme des dykes souterrains, dans la mine Mother Lode et dans la mine Crown Prince. Le premier dyke suit sur une petite distance le plan d'une faille, ou le contact entre le gîte de minerai et les roches siliceuses du groupe Knob Hill. La roche est très décomposée et plutôt tendre à cause des fractures qu'elle a subi après son intrusion. Elle est de couleur gris sombre et consiste en phénocrystaux de pyroxène noir dans une masse à grains plus fins de feldspath gris verdâtre et en petites plaques noires de biotite. La roche est généralement de texture lamprophyrique.

Sous le microscope elle est soit maclé ou non maclée, mais son altération a été trop forte pour qu'on puisse déterminer sa composition d'une manière satisfaisante. La roche semblable à Phœnix contient de l'orthose et de la labra-

dorite acide. Plusieurs lattes troubles contiennent une grande quantité de chlorite verte qui présente dans sa disposition une certaine symétrie.

L'augite est jaune pâle et montre des cristaux bien formés dans les sections basales et prismatiques. Ces cristaux ont jusqu'à 1 mm. de diamètre. Ils sont moins abondants que dans le feldspath, mais sont plus gros. Ils sont légèrement altérés en chlorite.

La biotite est en formes oblongues et en plaques irrégulières dont plusieurs tendent à prendre la forme du feldspath. La magnétite en cristaux et en grains est abondante, et on la trouve en contact avec les cristaux d'augite et de biotite, ou en enclaves dans ceux-ci. On la rencontre aussi sous forme de grains de poussière ou d'aggrégats dans la chlorite. La matrice consiste en lattes de plagioclase, de biotite et de chlorite vert pâle, cette dernière occupant les espaces anguleux entre les feldspaths, et étant probablement dérivée de la biotite.

La roche ressemble beaucoup à la porphyrite augitique qu'on trouve à Phœnix, mais elle parait plus basique. Une analyse de la roche de Phœnix par M. M. F. Connor, de la Division des Mines, est donnée ci-après. D'après la classification des quantités, la porphyrite est shoshonose.

SiO_2	55·90
Al_2O_3	15·52
Fe_2O_3	1·22
FeO	5·22
MgO	4·70
CaO	5·79
Na_2O	2·89
K_2O	4·45
H_2O+	1·40
H_2O-	0·60
CO_2	0·14
TiO_2	0·90
P_2O_5	0·46
MnO	0·08
SrO	0·09
	99·36

Porphyre à monzonite.—A l'œil nu, la roche est de couleur grise ou gris verdâtre, et de texture porphyritique, avec des rosettes ou des grappes irrégulières de feldspath gris pâle dans une pâte très feldspathique, trachytique ou microgranitique; on peut y distinguer des petites lattes de feldspath vitreux. A l'air, la roche devient d'une couleur brun rouillée pâle, ou gris poussière, et la surface pivelée par l'enlèvement de plusieurs phénocrystaux de feldspath et des grains du constituent foncé (ferrique). La roche forme des dykes et des feuillets qui ont des zones glacées bien marquées le long de leurs rebords. Sous le microscope, la roche est composée d'orthoclase sodique et d'oligoclase (Ab_4, A_7, Ab_3A_7), de feldspath, d'augite, de biotite, de quartz, de calcite, d'apatite et de magnétite. Les phénocrystaux d'ortoclase sodique sont arrondis, oblongs, ou carrés, leurs dimensions vont jusqu'à 2·75 par 1·5 mm, et ils présentent la macle de Carslbad. Ils sont très troubles, et ordinairement entourés d'une zone étroite de feldspath clair (environ 0·1 m. de largeur) en continuité optique avec le cristal principal. L'oligoclase s'y trouve en grappes de tablettes ou de lattes, dont les dimensions moyennes sont plus petites que celles de l'orthoclase sodique (jusqu'à 0·7 par 0·3 mm.). Ils ont tous la macle de l'albite et quelques uns la macle de Carlsbad. Ils sont généralement troublés par du kaolin et des carbonates (calcite ?), et entourés de zones étroites d'orthoclase sodique clair. On voit aussi souvent des ombres d'extinction dans les deux feldspaths.

L'augite jaune pâle se trouve en formes arrondies idiomorphiques ayant jusqu'à 1·5 par 1 mm. Ce minéral se change facilement en chlorite, et la plus grande partie a été transformée en aggrégats de chlorite et de calcite. On trouve l'apatite et la magnétite en petites quantités; dans quelques fentes, cette dernière forme des aggrégats filiformes, dont les fils se terminent par de petits lobes ou peut-être des cristaux. Sous cette forme elle est incluse dans le feldspath, ou elle forme des rebords larges d'environ 0·1 mm. autour des phénocrystaux d'orthoclase sodique, et les filaments sont disposés avec leur axe perpendiculaire au rebord du phénocrystal. La matrice est d'environ trois fois le volume des phénocrystaux, et varie en texture. Dans quelques plaques minces, elle consiste en

une masse trachytique de lattes et de grains irréguliers de plagioclase 0·3 par 0·06 mm., d'un peu de feldspath clair non maclé, de petites formes oblongues (0·2 par 0·04 mm.) et de plaques de biotite qui tendent à prendre la forme du feldspath, et de grains anguleux de quartz clair dans les espaces interstitiels entre les feldspaths, ces derniers s'y trouvant parfois en grande quantité. On trouve aussi la chlorite et la calcite, la première étant le produit de l'altération de la biotite. Cette variété se change en une autre où il y a moins de lattes de feldspath et plus de grains irréguliers, engagés les uns dans les autres la texture devenant plus grossière et microgranitique. La roche est plus basique que la pulaskite normale et est probablement en relation étroite avec la monzonite, sinon identique à cette dernière.

Porphyre à pulaskite.—Le porphyre à pulaskite (porphyre-syénite alcalin ou porphyre en oeil d'oiseau) est en relation étroite avec le porphyre à monzonite qu'on vient de décrire et est probablement une phase un peu plus acide du même magma. C'est une roche compacte, grisâtre, porphyritique, formée de phénocrystaux de feldspath gris pâle avec des coulées verdâtres, enclavés dans une matrice felsitique dense ou microgranitique, qui est très feldspathique. Les feldspaths ont une tendance à se disposer en groupes de rosettes. La décomposition à l'air de la roche est caractéristique, les rebords devenant d'un gris brunâtre tandis que les phénocrystaux deviennent brun-pâle ou roses.

Sous le microscope la texture de la roche est semblable à celle du porphyre à monzonite, et la composition minéralogique est aussi semblable, excepté que presque tous les phénocrystaux sont d'orthoclase sodique, et quelques uns seulement sont d'oligoclase acide. Le volume de la matrice est beaucoup plus fort que celui des phénocrystaux. La biotite, placée dans les espaces interstitiels du feldspath de la matrice, est en quantité relativement petite, et pour la plus grande partie transformée en chlorite. La majeure partie de la base est formée d'orthoclase sodique et de lattes d'oligoclase. Le quartz est en quantité minime.

Une analyse de porphyre à pulaskite qu'on trouve à Phoenix, faite par M. M. F. Connor de la division des Mines, est donnée

ci-après dans la colonne I[1], et dans la colonne II se trouve une analyse de pulaskite Rossland faite par le Dr. Dittrich, Heidelberg[2].

La roche Phoenix d'après la classification des quantités est monzonose, et il est probable que la pulaskite de Deadwood appartient à la même variété.

	I.	II.
SiO_2	57·32	62·59
Al_2O_3	17·27	17·23
Fe_2O_3	1·62	1·51
FeO	3·94	2·02
MgO	2·68	1·30
CaO	4·24	1·99
Na_2O	4·52	5·50
K_2O	5·96	6·74
H_2O+	0·47	0·30
H_2O-	0·08	....
TiO_2	0·88	0·54
P_2O_5	0·51	0·11
MnO	0·09	tr.
SrO	0·06	....
BaO	0·24	....
	99·88	99·83

QUATERNAIRE.

Durant le Pléistocène le district de Boundary fut complètement recouvert par le glacier Cordillière, dont on voit les effets sur les pics et les crêtes érodés et dans plusieurs blocs erratiques, dont quelques-uns sont de grande dimension. La direction générale du mouvement varie depuis S. 15°O, à S. 41° E. et fut modifiée par les principales particularités topographiques durant la fin de la période du glacier[3].

[1] LeRoy, O. E., Géologie et dépôts de minerai de Phœnix, Mém. No. 21.
[2] Brock, R. W., Rapp. Somm. Com. Géol., Can., 1902.
[3] Brock, R. W., Rapp. Somm. Com. Géol., Can.

Dans la région décrite sur la carte, les directions locales du mouvement de la glace varient de S. 35° O. à S. 65° O. La décomposition à l'air a beaucoup détruit les stries glaciaires sur plusieurs surfaces de la roche, mais les roches les plus siliceuses et les affleurements de magnétite ont gardé des marques très distinctes. On trouve du diluvium modifié sous la forme d'argiles, de sables et de gravois avec des blocaux arrondis constituant un manteau d'une épaisseur variable bien que peu considérable qui recouvre plus de la moitié de la région. Dans les vallées profondes, comme celle du ruisseau Deadwood, l'épaisseur est plus considérable, et les gravois et les argiles sableuses sont grossièrement stratifiés. Nous n'avons pas vu d'argile à blocaux typique.

CHAPITRE IV.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

ZONE MINÉRALE DE DEADWOOD.

INTRODUCTION.

Les dépôts de minerai de cuivre de qualité inférieure de la mine Mother Lode et des mines voisines sont dans une zone minéralisée, appelée zone minérale Deadwood, qui est une zone de contact métamorphique dans le calcaire de la formation Brooklyn, et dont le caractère principal est le développement de silicates de chaux. La zone est composée essentiellement d'actinolite, de grenat, d'épidote, de calcite, et de quartz, dans lesquels les minéraux métalliques, la chalcopyrite, la pyrite et la magnétite, ont été déposés dans certaines surfaces favorables et si rapprochées qu'il en résulte des gîtes de minerai d'une étendue considérable. La gangue est dure, compacte et ordinairement vert foncé à cause de son constituent principal l'actinolite. Lorsque le grenat et l'épidote prédominent, la roche est plus dure, plus dense et de couleur vert jaunâtre ou brun pâle. La roche est généralement massive, mais on y voit aussi des bandes grossières de lits alternés formés de plusieurs variétés de gangue. A l'air elle devient d'un brun rougâtre par la décomposition de la pyrite, et sa surface se creuse profondément par la dissolution de nombreuses masses petites et irrégulières de calcite, laissant le grenat, l'épidote et le quartz en relief (Planche III B). Les gîtes de minerai avaient à l'origine sur leur affleurement un épais "chapeau de fer," et celui de la Mother Lode était particulièrement remarquable dans les premiers temps des explorations.

DISTRIBUTION.

La zone minéralisée qui probablement était autrefois continue et s'étendait sur une surface considérable, a été séparée par l'érosion en plusieurs affleurements isolés, les plus grands

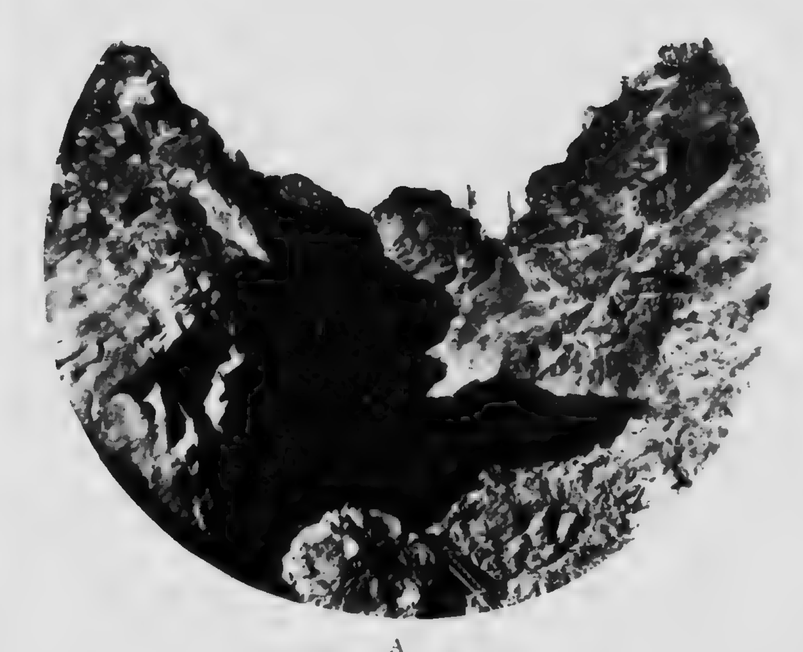
étant ceux de Mother Lode et Sunset, et les plus petits, ceux de St. Laurent, Great Hopes et Marguerite.

La zone du Mother Lode est à peu près elliptique et sa direction est vers le nord. Sa longueur est de 1,250 pieds et sa largeur maxima est de 1,080 pieds. Son épaisseur varie depuis un pied jusqu'à 550 pieds. La hauteur verticale depuis le plus haut point de l'affleurement jusqu'au point le plus bas des travaux souterrains est de 700 pieds au moins. Sa plus grande épaisseur est le long du bord nord-ouest, et elle s'amincit vers le sud-est. (Carte générale-section A-B). La zone Sunset est aussi de forme elliptique sur un plan horizontal, et sa direction est nord-ouest. Elle a une longueur de 550 pieds et une largeur maxima de 350, et son épaisseur est plutôt moins que 50 pieds.

RELATIONS GÉOLOGIQUES.

La zone du Mother Lode gît dans une dépression irrégulière non symétrique dont le mur nord-ouest est pratiquement vertical, et consiste en calcaire cristallin. Le fond principal ou plancher de la zone est composé de roches siliceuses du groupe Knob Hill et de granodiorite. Le contact entre le calcaire et les roches Knob Hill est apparemment dû à une faille en bloc plutôt qu'à un plissement aigu, peut-être à une double faille dont l'une suit à peu près la direction du gîte de minerai, et l'autre orientée en travers, est représentée par une zone de brisement de l'étage 200 au 400 dans la mine Mother Lode. Par cette faille, le calcaire s'est affaissé dans les jaspéroïdes, etc., du groupe Knob Hill. De petites lentilles de calcaire apparaissent aussi en une couple d'endroits situés dans la zone minérale. La zone est coupée par des dykes plus récents (tertiaires) d'augite, de porphyrite, de monzonite, de pulaskite-porphyre dont la largeur, la direction et l'attitude sont irrégulières.

La zone Sunset gît sur un plancher de jaspéroïdes, etc., du groupe Knob Hill, et est à peu près horizontale, avec une légère inclinaison vers le sud. On ne voit de calcaire en aucun point, dans cette zone ou le long de ses bords, et elle forme comme une couverture peu épaisse. Les dykes de porphyre à pulaskite sont relativement plus nombreux que dans la zone du Mother Lode.



A



B

A. Partie du "Glory hole" à la mine Mother Lode.

B. Veinules de quartz de trois générations traversant un tuff pénétré partiellement par de la silice.

La zone Marguerite n'est pas à découvert, et est probablement recouvert près du puits par les matériaux extraits. Son affleurement doit être de très peu d'étendue, et elle est probablement verticale ou presque.

La zone St. Laurent gît le long de la jonction de la formation Brooklyn et du groupe Knob Hill. Elle a une longueur d'environ 150 pieds et une largeur à découvert de 40 pieds. La zone Great Hopes n'est qu'un petit morceau, probablement de quelques pieds seulement d'épaisseur au maximum, et se trouve sur les roches siliceuses du groupe Knob Hill.

CARACTÈRE DES GITES.

Les gîtes de minerai sont irréguliers, en forme de lentilles' et leur étendue ainsi que leur attitude varie beaucoup, cette dernière dépendant probablement de l'épaisseur et de l'attitude du calcaire originaire. Le gîte de minerai du Mother Lode est presque vertical le long d'une faille du bloc de calcaire où l'épaisseur verticale de la zone minérale est peut-être la plus grande. La masse Sunset est pratiquement horizontale. Le mur de la base est soit du calcaire, soit de la roche siliceuse du groupe Knob Hill, et il constitue à la fois l'éponte inférieure et pratiquement le gîte de minerai le plus riche au point de vue industriel, bien que parfois l'on trouve une bande de gangue stérile interposée entre cette éponte inférieure et le gîte de minerai proprement dit. Le toît a ordinairement une bonne valeur et le minerai devient d'une qualité inférieure soit insensiblement soit soudainement pour se terminer le long d'une fissure ou d'un plan de glissement rempli de gangue.

Les gîtes de minerai sont traversées par des fissures appelées localement "slips." Ces fissures prennent toutes les directions et toutes les attitudes de la verticale à l'horizontale. Elles varient en longueur depuis quelques pieds à des centaines de pieds ou plus et en largeur depuis une fraction de pouce à plusieurs pouces. Les plus petites passent par une transition graduelle à des dimensions presque microscopiques, et toutes ensemble elles forment un lacis très compliqué et d'âges différents. Il y a généralement beaucoup de failles bien qu'elles soient d'un déplacement léger. Le système est analogue à celui qui a été décrit pour les jaspéroïdes et représenté dans le Planche IV B.

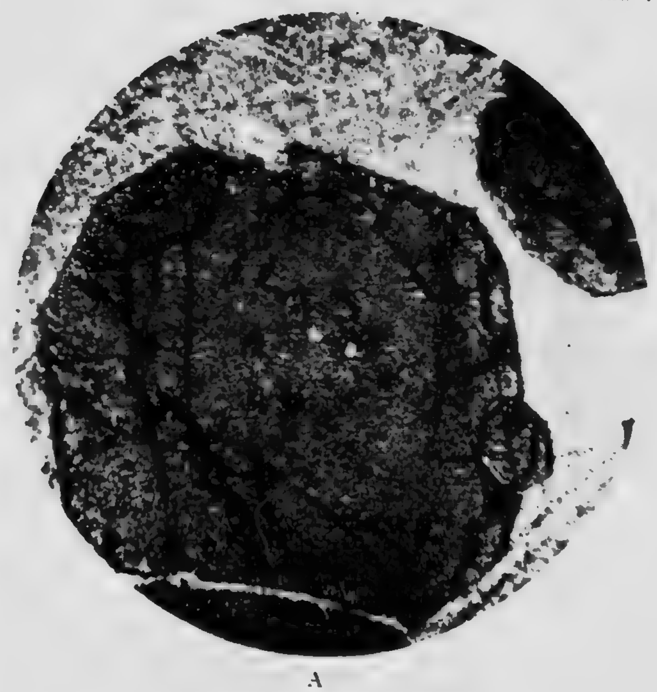
Les fissures sans doute ont généralement été causées par des pressions pendant que le carbonate était remplacé par des silicates de chaux. Elles sont aussi considérées comme l'un des plus importants facteurs dans la déposition du minerai, offrant des canaux pour la circulation des solutions minéralifères, qui ont passé graduellement des canaux principaux dans la série des plus petits formant ainsi une déposition égale et très étendue de leur teneur métallique. Plusieurs des fissures, soit totalement soit partiellement sont remplies de gouge, formant ainsi des bandes imperméables importantes pour guider et modifier la circulation générale et par suite produire une meilleure concentration du minerai. A la fin de la période plusieurs de ces fissures furent remplies de calcite et de quartz (les derniers minéraux restés en solution) associés parfois à de petites quantités de chalcopyrite et de pyrite. De légers mouvements le long de ces premières fissures se produisirent après la formation des gîtes et l'on constate de nombreuses surfaces de glissement.

Des masses en coins ou des côtes de gangue presque stérile apparaissent dans tous les gîtes de minerai, et augmentent ordinairement le coût de l'exploitation. Suivant leur importance et leur position elles sont soit cassées, soit laissées en place. Le minerai est si uniforme dans sa qualité inférieure que le moindre mélange de gangue le rendrait d'une valeur trop faible pour qu'il mérite d'être expédié.

CARACTÈRE DU MINERAI.

Le minerai est massif, rarement en bandes, et consiste en chalcopyrite. en pyrite et en magnétite qui sont finement et uniformément distribuées dans les minéraux de gangue le long des fractures et des plans de clivage, ou dans les espaces interstitiels entre les grains. Les minéraux de gangue sont de l'actinolite, du grenat (andratite), de l'épidote, de la trémolite (rare) de la zoisite (rare), de la chlorite, de la calcite et du quartz. La chalcopyrite et la pyrite sont plus intimement associées avec le quartz et la calcite qui remplissent les fractures et les espaces interstitiels dans et entre les silicates de chaux.

On t. ouve parfois des amas de chalcopyrite, mais ils sont relativement rares. On trouve aussi la magnétite en lentilles irrégulières le long du rebord des gîtes principaux, et aussi à



A



B

A. Cristaux de grenat dans la calcite (40 D.)

B. Chalcopyrite (noire) dans l'actinolite (grise) (40 D.)

divers endroits dans leur masse. On a trouvé l'azurite et la malachite dans la zone superficielle d'oxydation. On a aussi remarqué la présence d'arsénopyrite, de galène, de blende et de pyrrhotite[1] en très petites quantités. La moyenne du minerai varie de 1·1 à 1·3% de cuivre et la quantité d'or et d'argent est évaluée à environ $1 la tonne.

Le caractère du minerai ne diffère de celui de Phoenix que par sa composition minéralogique. En cet endroit, l'épidote et le grenat prédominent, et l'actinolite est rare. L'oxyde de fer distribué généralement à travers la roche de Phoenix est de l'hématite, et on n'y trouve la magnétite qu'en masses séparées.

Minéralogie.

On ne considèrera sous ce titre que les minéraux de la zone minéralisée et les gîtes de minerai. L'arsénopyrite, la galène, et la pyrrhotite déja mentionnées dans des rapports antérieurs sur cette région n'ont pas été remarquées par l'auteur.

Minéraux métallifères.

Chalcopyrite (sulfure de cuivre et de fer).—La chalcopyrite est le plus important et le plus riche des minéraux métallifères et contient tout le minerai de cuivre, et aussi, probablement, tout l'or et l'argent de ces mines. On la trouve en grains isolés et en aggrégats ayant jusqu'à 2·5 mm. de diamètre, en fils étroits et en bandes, et en lentilles allongées ayant jusqu'à 12 mm. de longueur, formés le long des plans de clivage, de fractures et de brisements dans les gangues minérales. (Planche V B). On la trouve aussi associée à la calcite et au quartz qui remplissent des espaces irréguliers dans l'actinolite et dans les variétés de gangue de grenat-actinolite, et elle se forme ordinairement le long du contact de la calcite ou du quartz avec les silicates de chaux. Elle est ordinairement associée à la pyrite de fer qui lui est contemporaine en partie. Elle entoure aussi les grains et les cristaux bien formés de magnétite, et remplit de petites fractures qui traversent ce dernier minéral. On la trouve encore en masses plus larges qui sont relativement pures, bien qu'un peu rares.

[1]Brock, R. W., Rapp. Somm. Com. Géol., Can., 1902.

Pyrite de fer (bisulfure de fer).—La pyrite de fer est intimement associée à la chalcopyrite. Elle forme souvent de beaux cristaux dont les plus abondants sont le cube et le pyritoèdre, les combinaisons du cube et de l'octaèdre étant moins fréquentes. Les cristaux vont en grosseur jusqu'à ¼ de pouce de diamètre. Sous le microscope, on les trouve disséminés dans les gangues minérales, où ils ont jusqu'à 0·1 mm. de diamètre. Ce minéral a été déposé sur une plus grande étendue que la chalcopyrite, une partie de la pyrite ayant cristallisé en dernier lieu ou à peu près.

Magnétite (oxyde magnétique de fer).—La magnétite est généralement distribuée en grains et en cristaux soit isolés, soit groupés en aggrégats d'octaèdres dans les minéraux de gangue, et elle forme le contact entre les silicates de chaux, et la calcite ou le quartz. On la trouve aussi en bandes massives alternées avec de l'actinolite et du grenat, en grandes lentilles irrégulières de dimensions variables et à différents endroits dans les gîtes de minerai.

Elle a été formée avant les sulfures, et une partie est un peu plus récente que les silicates de chaux, tandis qu'une autre leur est contemporaine. Quand elle est en masse, la magnétite forme un aggrégat cristallin, dense, dans lequel les sulfures sont irrégulièrement distribués, occupant les espaces interstitiels entre les grains ou remplissant de petites zones de cisaillement ou de brèches. Elle est ordinairement traversée par de nombreuses veines de quartz et de calcite. On remarque aussi des zones étroites de brèches où les fragments de magnétite sont cimentés avec du quartz ou de la calcite.

Limonite (sesquioxyde de fer hydraté).—La limonite, de couleur brune ou rougeâtre, résulte de la décomposition des sulfures. Elle forme souvent un enduit sur la pyrite, et avec la malachite, sur la chalcopyrite. On la trouve généralement partout dans les gîtes de minerai, en feuilles minces le long des plans de fissure ou de brisement, et elle remplit des fentes microscopiques dans le grenat (Planche V, A), et des plans de clivage dans l'actinolite.

Malachite (carbonate hydraté vert de cuivre).—La malachite est de couleur vert pâle et plutôt terne, et se trouve en incrustations botryoïdes sur la chalcopyrite. L'azurite se rencontre

probablement avec elle, mais nous ne l'avons pas remarquée. La zone oxydée est en grande partie enlevée, d'où il résulte que l'on peut voir maintenant bien peu de ce minéral secondaire.

Minéraux non-métallifères.

Actinolite (amphibole de magnésium, de calcium et de fer).—L'actinolite est le minéral de gangue le plus développé et le plus abondant. Sa couleur varie du vert pâle au gris verdâtre, et elle a plusieurs teintes de vert pâle, depuis le vert presque incolore jusqu'au vert jaunâtre. Parfois elle est en colonnes avec des fibres de plusieurs pouces de longueur qui ont plusieurs plans de clivage et la séparation basale caractéristique. Elle est généralement en aiguilles et en lattes ou languettes, dont les bouts sont éraillés ou rayés, disposées sans orientation spéciale ou en faisceaux et grappes radiées, formant des masses feutrées qui dans l'ensemble produisent une gangue très tenace. Parfois elle parait entremêlée avec la magnétite. Les sulfures y sont déposés le long des plans de clivage et de séparation (Photo B, Planche V), ou dans de petits plans de brisement. Une variété noire de hornblende associée à de la pyrite et de la calcite forme des veines qui remplissent les fissures de l'actinolite massive. Le long de quelques zones de brisement, l'actinolite a été convertie en une substance ressemblant au "cuir de montagne" qui consiste en une série de feuilles minces et de fibres entrelacées de couleur gris pâle, mais de peu de dureté.

Trémolite (silicate de chaux et de magnésie).—On n'a trouvé la trémolite qu'au microscope, et elle est rare. Elle est incolore et forme des aggrégats en faisceaux associés à d'autres gangues minérales.

Grenat (andralite, silicate de chaux et de fer).—On trouve le grenat, soit en masses, soit en cristaux. Une analyse d'essai faite par M. M. F. Connor de la division des Mines démontra clairement que cette variété est de l'andralite. Sa couleur est brun rougeâtre, brun pâle, et jaune miel, et son apparence ordinairement résineuse. Il cristallise dans le système dodécaèdre rhombique ou dans ses combinaisons avec le tri-octaèdre tétragonal sur les rebords des parties remplies de calcite. (Photo A, Planche V). Au microscope, le grenat massif est jaune pâle,

et forme des aggrégats de particules polygonales arrondies, traversées par de nombreuses fractures. Dans touts les sections examinées, on l'a trouvé isotropique. Les cristaux ont jusqu'à 2 mm. de diamètre et se sont développés librement près de la calcite ou du quartz. Le grenat massif a formé des brèches locales sous l'action de mouvements récents, et les fragments anguleux sont cimentés par du quartz ou de la calcite. Dans quelques cas, les brèches ont produit une poussière microscopique qui est cimentée par de la calcite dans laquelle de menus grains de minerai ont été déposés. Le grenat a subi peu de transformation en chlorite le long des plans de brisement ou de fracture.

Epidote (silicate de chaux de fer et d'alumine).—L'épidote est en quantité relativement petite et on la trouve ordinairement dans la gangue, mêlée d'actinolite et de grenat. Sur une cassure fraiche, elle est vert brillant ou vert jaunâtre, mais devient à l'air terne ou terreuse. Ses cristaux sont rares et elle forme habituellement des masses granuleuses. Lorsqu'elle est brisée, elle prend la forme d'aggrégats de fibres fines. Elle remplace le feldspath et autres minéraux fémiques dans la granodiorite, et dans certains cas elle remplace le calcaire dans des bandes étroites alternées avec du quartz et de la calcite (Photo B, Planche III).

Zoïsite (épidote calcaire).—On ne remarque la zoisite qu'au microscope. Elle est incolore et forme des petits cristaux et des grains associés à de l'épidote.

Chlorite.—La chlorite n'est pas abondante. Elle est vert pâle et se trouve en quantité très limitée comme produit de décomposition du grenat, et en plus grande quantité comme résultat du brisement de l'actinolite le long des lignes de fracture.

Calcite (carbonate de chaux).—La calcite varie en couleur du gris foncé au blanc pur et forme des masses irrégulières dans les silicates de chaux, des veinules qui traversent ceux-ci et sert de ciment dans les zones de brèches. Elle est ordinairement associée au quartz et aussi aux sulfures minéraux. On sait qu'elle existe à l'état pur, et on a trouvé dans la mine Mother Lode de beaux cristaux de spath d'Islande ou calcite pure. A divers endroits dans la mine Mother Lode, la calcite forme la plus grande partie de la gangue, à l'exclusion des silicates de chaux.

Quartz (oxyde de silice).—Le quartz est gris pâle et gît ordinairement de la même manière que la calcite. Il ne forme pas, cependant, de larges masses dans la gangue, mais on le trouve en grains et en veinules associé à la calcite.

ORIGINE DES GÎTES DE MINERAI.

Les dépôts de cuivre-or-argent du Mother Lode et des mines voisines sont dans une zone de contact métamorphique d'une composition minérale caractérisée surtout par sa forte teneur en actinolite, grenat et épidote. La zone, cependant peut se diviser en deux parties: l'une composée presque entièrement de calcaire cristallin, et l'autre formée principalement de silicates de chaux et de mineraux métalliques. (Voir carte générale). On croit que la cause directe de ces zones de contact est l'intrusion ou les intrusions de la granodiorite du Jurassique qui ont, soit envahi les formations calcaires, soit pénétré assez près pour altérer profondément ces formations. La granodiorite est aussi considérée comme la source des minéraux métalliques qui forment les minerais. Si l'on n'a pas de preuve dans le district de Boundary pour appuyer cette conclusion, on constate du moins l'absence d'autres facteurs géologiques d'importance suffisante pour constituer la cause principale de ces formations.

Dans le remplacement du calcaire, l'actinolite, le grenat, et l'épidote furent les premiers à se former, et une grande partie de la magnétite est pratiquement contemporaine à ces derniers. Un peu plus tard, le caractère des vapeurs minéralisantes, ou des solutions, changea quelque peu par l'introduction de chalcopyrite et de pyrite qui furent déposées dans les fissures, les petites fractures, les plans de clivage, et les cavités interstitielles. La phase finale de déposition est représentée par le quartz et la calcite qui ont rempli les cavités et les espaces laissés vides.

Par la prédominance de la chalcopyrite, Weed, dans sa classification génétique des dépôts de minerai, a rapporté ceux-ci à la variété Cananea des dépôts de contact métamorphique.[1]

Dans la mine Mother Lode, la granodiorite forme une partie de l'éponte est du gîte de minerai; elle est aussi sous les zones de

[1]Weed, W. H., Ore Deposits near Igneous Contacts. Trans. Amer. Inst. Min. Eng., Vol. 33, 1903, pp. 715-746.

minerai des mines Crown Silver, Marguerite, et d'une partie de Sunset. Dans d'autres endroits du district de Boundary aussi bien que dans cette région, on trouve la granodiorite remplacée parfois par des silicates de chaux, et des dépôts de sulfures métalliques. Dans ces cas, il semble possible que, par une différence de refroidissement dans le batholithe, certaines parties du rebord se soient solidifiées par suite de leur contact avec le calcaire, et que les deux roches aient été ensuite attaquées par des vapeurs ou des solutions venant des parties encore fluides du magma, produisant ainsi des silicates de chaux dans la roche de chaque côté du contact.

Il y a une grande diversité d'opinions sur l'origine des silicates de chaux, et ces opinions peuvent former deux divisions ou écoles.[1] Dans la première, on prétend que les silicates ont été formés par le métamorphisme du calcaire impur au contact des roches intrusives ignées et dans le voisinage du contact, avec peu ou pas d'addition de matériaux venant de ces roches; la seconde écoie émet l'opinion que des matériaux étrangers venant des roches ignées furent introduits en plus ou moins grande quantité se combinant avec le calcaire et le remplaçant par des silicates de diverses variétés. Par la grande diversité des dépôts de contact, il semble probable que les deux opinions sont vraies dans certains gisements respectivement, tandis qu'il convient dans d'autres cas de les modifier pour rester apparemment dans l'hypothèse vraie. Dans certains cas, on a remarqué que les bandes de calcaire pur seulement étaient remplacées, tandis que dans d'autres cas, c'est le contraire. A part de la nature de la roche remplacée, la composition du magma de la roche intrusive est probablement un facteur important aussi bien que l'étendue et l'attitude de la masse.

Le calcaire résiduel du voisinage du Mother Lode et de la mine Marguerite est maintenant entièrement cristallin, et est

---

[1]Barrell, Joseph, Physical Effects of Contact Metamorphism. Amer. Jour. of Science, Vol. 13, 1902, pp. 279-296 and literature referred to in this paper.

Kemp, J. F., Ore Deposits at the Contacts of Intrusive Rocks and Limestones. Econ. Geol., Vol. 2, 1907, pp. 1-13.

Lindgren, W., The Relations of Ore Deposits to Physical Conditions. Econ. Geol. Vol. 2, 1907, pp. 105-127.

relativement pur, ne contenant que de petites quantités de silice, de fer, et d'alumine (Voir analyses, chapitre III, page 19).

Si ces analyses représentent approximativement la composition de la roche primitive, il est donc nécessaire de supposer que la roche a reçu d'importantes additions d'oxyde ferrique, d'alumine et de silice pour former la quantité considérable de silicate de chaux et de fer, de silicate de chaux, de fer et d'alumine, et de magnétite qui se trouve maintenant dans la zone de contact. Il semble aussi probable que le calcaire était originairement assez pur, car les variétés cristallines actuelles, bien que gisant en masses d'une étendue considérable, ne donnent aucune indication par leur composition moyenne d'une teneur originelle en impuretés plus forte que la quantité actuelle.

Il est difficile de donner une opinion définitive, mais il semble très probable que le calcaire a été remplacé par des solutions dérivées de source ignées, qui ont apporté l'oxyde ferrique, l'alumine, et la silice, attaquant et dissolvant le calcaire, et formant les silicates de chaux avec dégagement de gaz carbonique et d'eau.

CHAPITRE V.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MINES.

LA BRITISH COLUMBIA COPPER COMPANY LIMITED.

INTRODUCTION.

Les propriétés de la British Columbia Copper Company à Deadwood consistent en six terrains, savoir: Mother Lode, Primrose, Offspring, Tenbrock, Don Julis, et Sunflower. La Compagnie exploite aussi le groupe Sunset, formé des claims Sunset, Crown Silver, C.O.D. et Florence. Le premier groupe, dont le Mother Lode est le plus important, fut vendu pour $14,-000.00 en 1896, par le Col. J. Weir de New York qui forma par débentures la Boundary Mines Company, laquelle devint, en 1898, la British Columbia Copper Company. Le groupe Sunset fut vendu en 1897 à W. L. Hogg de Montréal. En 1899, le groupe prit le nom de Montreal and Boundary Creek Mining Company. La propriété fut achetée en 1900 par la Montreal and Boston Company, qui acquit le smelter de la Standard Pyritic Smelting Company situé à Boundary Falls. La Dominion Copper Company formée en 1905 acquit le contrôle pour 4 ans, et fut réorganisée en 1909 sous le nom de New Dominion Copper Company dont la British Columbia Copper Company a le contrôle.

Les principales mines exploitées par la British Columbia Copper Company en 1910 sont, la Mother Lode à Deadwood, la Oro Denoro à Sommet, la Jackpot au Camp Wellington, et la Rawhide à Phoenix. Les mines Lone Star et Napoléon dans l'Etat de Washington seront aussi bientôt équipées, et ajouteront leur production au rendement général. Le minerai des mines Jackpot et Napoléon fournissent la quantité de soufre qui manque dans le minerai de cui re de qualité inférieure qui caractérise le district de Boundary.

La fonderie de la compagnie est située à Anaconda et a été agrandie de temps en temps suivant les besoins. Le premier

fourneau fut allumé le 18 février 1901, et le deuxième fut installé en 1902.[1] Aujourd'hui la fonderie consiste en trois fourneaux qui traitent de 1,800 à 2,400 tonnes par jour avec une capacité maxima de 2,600 tonnes. Dans les premières années, on expédiait la matte, mais en 1904, une usine Bessemer fut installé pour convertir la matte en lingots de cuivre. L'usine consiste en deux réducteurs de 7 récipients horizontaux et d'une capacité de 40 à 50 tonnes de matte par 24 heures. La matte qui contient de 45% à 50% de cuivre est réduite en lingots de cuivre contenant 99·3% de cuivre pur, et de petites quantités d'or et d'argent. Le lingot de cuivre est expédié à New Jersey pour être purifié.

L'énergie électrique est employée partout, fournie par une usine située aux chutes Bonnington sur la rivière Kootenay à une distance de 85 milles. Le coke est fourni par la International Coal & Coke Co., de Coleman, Alberta. Environ 120 hommes sont employés à la fonderie. La fonderie appartenant à la New Dominion Copper Company n'est plus employée eta été détruite.

LA MINE MOTHER LODE.

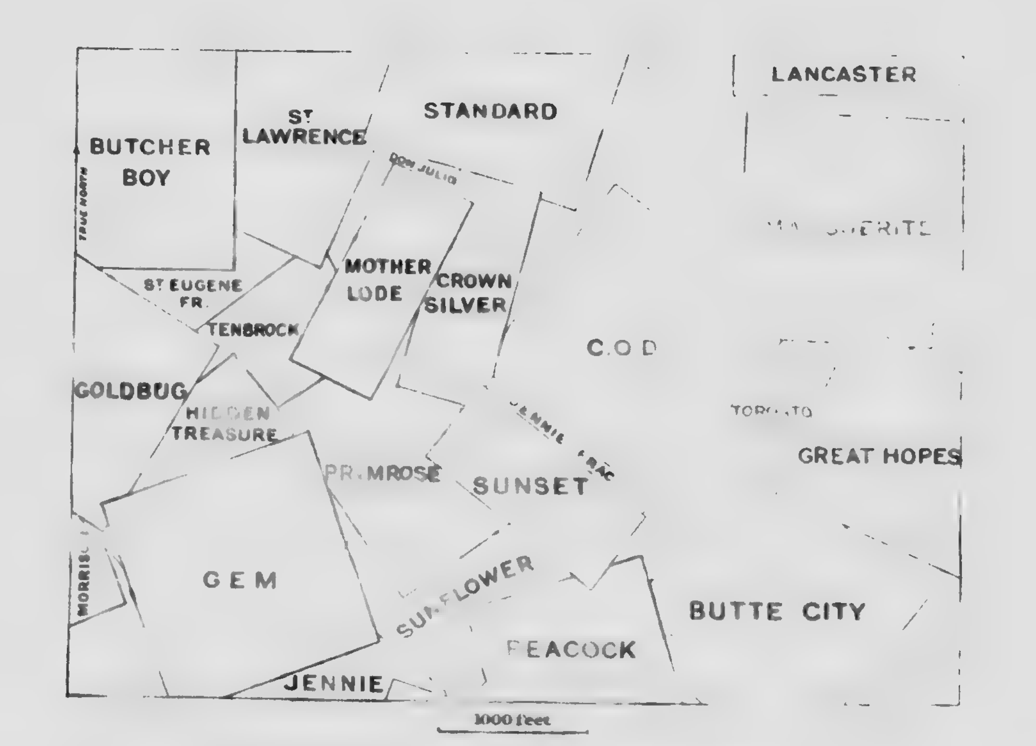
Emplacement.

La mine Mother Lode est situé sur le côté est du ruisseau Deadwood, à 3,450 pieds au-dessus du niveau de la mer. Elle est reliée à Greenwood et aux fourneaux d'Anaconda par un embranchement du chemin de fer Canadien du Pacifique long d'environ 3½ milles.

Production.

La mine est la seconde d'importance dans le district de Boundary et vient après la mine Knob Hill-Ironsides de Phoenix. La production totale de 1910 s'élève à 2,014,481 tonnes de minerai envoyé aux fourneaux. La valeur est de: 37,648,281

[1] McAllister, J. E., Greenwood Copper Smelting Works, Eng. and Min. Jour., Mai 20, 1911, pp. 1011-1015.



3.—Carte des claims. Mine Mother Lode ... irons.

livres de cuivre, 93,924·2 onces d'or et 336,889·5 onces d'argent. La valeur moyenne par [illegible] de 18·68 livres de cuivre, 0·041 once d'or, et 0·1[illegible] d'argent.

Extraction et [illegible]

La mine est exploitée [illegible] puits [illegible] compartiments jusqu'à l'étage 500 pieds et [illegible] galeries [illegible] 00 pieds; celles de 60 et 200 pieds [illegible] par des tunnels. Au-dessus de niveau [illegible] haut de l'affleurement, la mine est exploitée [illegible] de carrières formant un grand ciel ouvert (planche [illegible] carte générale).

Le puits est vertical et à 4 [illegible] pour remonter le minerai, un pour [illegible] de la fonderie. Des poches à minerai [illegible] au-dessus de chaque galerie, [illegible] minerai [illegible] la mine est monté dans des bennes de [illegible] tonnes [illegible] halage par les chevaux est employé dans les [illegible] pieds et de 200 pieds, et dans les autres il est fait à l'électricité. La mine est partout éclairée à l'électricité. A la tête [illegible] bennes sont vidées dans une poche, et le minerai tombe dans des concasseurs Blake, puis est transporté sur une cour[illegible] aux bennes d'expédition qui ont une capacité [illegible] 2,000 [illegible]. Celles-ci sont situées près de l'embranchement de chemin de fer, et le minerai est transporté aux fourneaux dans des [illegible] 30 [illegible] 50 tonnes. L'air comprimé est fourni par des machines, [illegible] Rand et une Ingersoll-Sergeant qui ensemble [illegible] 70 perforatrices. L'é[illegible] employée partout, à part [illegible] halage dans les galeries [illegible] 60 et 200 pieds. 235 hommes [illegible] employés dans la mine.

[illegible] d'exploitation.

[illegible] les [illegible] sont pratiquées dans la direction de [illegible] du [illegible] étant à ou près de la base, et la [illegible] reliée par [illegible] banc. Des chemins élevés avec couloirs sont placés [illegible] pieds en commençant près du minerai, et sont reliés les uns aux autres, et aussi avec la galerie située immédiatement au-dessus. L'abatage se fait par chambre

et pilier. Les chemins qui s'élèvent des différentes galeries étaient à l'origine construits en spirale, mais récemment, on a changé de méthode et construit des chemins droits. La roche est solide et demande peu ou point de boisage à part les couloirs, tandis que le nombre de piliers laissés pour supporter dépend du caractère local du terrain par rapport à l'attitude des fissures ou "glissements". Le minerai de surface est encore extrait par une série de 6 carrières qui forment le "glory hole" (Planche I et Planche IV A). Le minerai de ces carrières est jeté dans les galeries de 60 et 200 pieds. Les perforatrices à diamant ont été très employées dans le passé pour faire les premières explorations et établir les dimensions générales du gîte.

Relations géologiques et caractère du gîte.

Il n'y a apparemment qu'un seul gîte, bien qu'il soit de forme irrégulière quand on l'examine en détail. Dans certaines section des chantiers où il semblait y avoir deux ou plusieurs gîtes, on a trouvé plus tard qu'ils étaient reliées au gîte principal, ces parties séparées formant des côtes ou des coins irréguliers de minerai inférieur ou de gangue presque stérile.

Le long de l'affleurement le gîte a une longueur d'environ 1,100 pieds (voir carte générale). La longueur diminue cependant en descendant et au niveau de 400 pieds elle est un peu moins que 250 pieds. L'épaisseur varie de 80 à 160 pieds et la moyenne est de 140 pieds. L'épaisseur du minerai est modifiée par les coins ou côtes pauvres qui forment des bandes à l'intérieur. Par exemple, une section transversale en un endroit du niveau de 60 pieds donna en partant du mur: minerai 40 pieds, stérile 40 pieds, minerai 30 pieds, stérile 18 pieds, minerai 32 pieds, stérile 27 pieds, minerai 5 pieds soit un total de 107 pieds de minerai et 85 pieds de gangue maigre stérile. La continuité générale du gîte est brisée par une masse en cône tronqué de gangue maigre ou stérile qui s'étend de la base de la zone minérale presque jusqu'au niveau de 60 pieds. La hauteur verticale depuis le plus haut point de l'affleurement jusqu'à la plus basse partie exploitée du gîte est d'environ de 650 pieds.

La direction générale est N.30°E, avec une courbe vers l'est à l'extrémité nord du gîte. Le plongement est vers le sud-est. et varie de 45° à 70° s'accentuant en profondeur jusqu'à la

moitié inférieure où il devient pratiquement vertical (section A-B dans la carte générale).

Le mur se compose de calcaire cristallin, et le minerai est soit en contact direct avec lui, soit séparé par une bande étroite de gangue. (Section A-B de la carte générale).

Le contact du minerai ou de la gangue avec le calcaire est ordinairement bien défini, et le calcaire forme un mur avec des angles irréguliers ou une surface brisée sans fissure distincte entre les deux. Le chevet surplombant, ou celui de l'est est en général d'une bonne valeur et consiste en la gangue ordinaire avec ses minéraux ou de granodiorite minéralisée ou partiellement altérée en épidote. Le long de la frontière sud qui est marquée par une faille entre les niveaux 200 et 400 pieds, le gîte est en contact avec le groupe Knob-Hill.

Le système de fissures, de plusieurs âges, qui traversent le gîte dans toutes les directions et toutes les attitudes fut un important facteur dans la distribution du minerai. Le long des rebords de quelques-unes, le minerai est de qualité un peu supérieure à la moyenne, mais il devient graduellement égal à la masse générale. Après sa formation, le gîte a été coupé par des dykes de porphyre à pulaskite. Ces dykes varient en épaisseur depuis quelques pouces à au-delà de 20 pieds, et on les trouve à tous les niveaux à partir du niveau 500 pieds. Un dyke principal s'étend au niveau 200 pieds le long du gîte de minerai et plonge dans le mur. A cause de sa faible inclinaison il forme un obstacle sérieux à l'exploitation de la mine. Le minerai le long des rebords de ces dykes est de qualité supérieure à la moyenne. Il peut résulter d'une concentration due à l'action minéralisante de l'intrusion, ou les dykes peuvent avoir suivi l'une des plus importantes fissures antérieures à la minéralisation, fissures qui ont un minerai meilleur le long de leurs épontes, comme nous l'avons remarqué plus haut. On rencontre un dyke de porphyrite à augite au nord du gîte de minerai le long du contact, entre le minerai et la roche encaissante à des niveaux qui suivent une fissure de faille. Des mouvements plus récents l'ont écrasé et transformé d'une manière considérable. Son épaisseur va jusqu'à 25 pieds et il plonge vers le sud à environ 55°.

Caractère du minerai.

Le minerai consiste en chalcopyrite, pyrite et magnétite, en grains, aggrégats, bandes et lentilles, disséminés et uniformément distribués dans une gangue composée de proportions diverses d'actinolite, de grenat, de calcite et de quartz. On trouve aussi la chalcopyrite en masses plus grosses et plus pures, mais elles sont relativement rares. La magnétite se rencontre en masses irrégulières et en lentilles d'une étendue considérable, et souvent on peut l'extraire séparément du minerai général; on la trouve soit le long des rebords, soit à divers niveaux dans la masse de minerai.

D'après les variations de la gangue on peut diviser le minerai en trois catégories: un minerai siliceux où les silicates de chaux prédominent, un calcaire riche en calcite et un ferrugineux, composé surtout de magnétite.

Les analyses de ces trois variétés donnèrent les résultats suivants:

	Siliceux	Calcarifère	Ferrugineux.
Silice.....	44·23	20·10	27·33
Alumine...............	7·46	1·31	....
Oxyde de fer...........	16·83	12·00	51·12
Chaux et magnésie......	16·03	34·00	10·26*

*British Columbia Mining Record, May 1902, p. 173.

Grâce à la courtoisie de la British Columbia Copper Company, l'auteur eut la permission de publier l'analyse suivante faite par M. Frederic Keffer, l'ingénieur consultant de la Compagnie:

MOYENNE DU MINERAI DE LA MINE MOTHER LODE.

Silice..................	Calculée à l'état de silicate............		36·19
Alumine...............	Calculée à l'état de silicate............		10·18
(CaO) Chaux.....	Total 18·81 per cent..	Carbonate..........	9·36
		Silicate.............	9·44
Magnésie..................................		Silicate.............	2·57
Potasse....................................		Silicate.............	0·25
Soude		Silicate.............	0·32
Acide carbonique (CO_2)		Comme carbonate de chaux..........	7·34

Cuivre..........	Chalcopyrite....................................		1·94
Fer.............	Total Fe est 14·36........	Dans chalcopyrite....	1·71
		Dans pyrite FeS_2....	1·91
		Comme oxyde ferreux	10·74
Soufre..........	Total est 4·13............	Comme chalcopyrite.	1·95
		Comme pyrites......	2·18
Oxygène..................................		Comme oxyde ferreux	3·06
Eau.............	Total 1·11...............	Comme humidité....	0·46
		Eau combinée.......	0.65
		Total..........	100·25

Les teneurs en cuivre, en or et en argent se trouvent principalement dans la chalcopyrite. La moyenne des essais du minerai donnèrent 1·1% à 1·3% de cuivre, avec $1.10 à $1.20 en or et argent.

LA MINE SUNSET.

Emplacement.

La mine Sunset est située au sud-est de la Mother Lode à environ ¼ de mille de celle-ci. Le même embranchement du chemin de fer Pacifique Canadien relie le Mother Lode et la mine Sunset à la voie principale à Greenwood.

Production.

A cause du manque de documents il est impossible de donner un rapport exact de la production de la mine dans le passé. Les premières expéditions de minerai commencèrent apparemment en 1901, mais l'exploitation a été arrêtée en 1908. Il est probable que le montant total de minerai expédié dans l'intervalle entre ces dates fut moins de 100,000 tonnes.

Extraction et Matériel.

La mine est exploitée par une série de carrières ouvertes, un tunnel au niveau de [illegible] pieds avec un puits vertical à deux compartiments de ce niveau jusqu'au niveau de 300 pieds.

Le puits fut rempli d'eau en 1910, et par suite nous n'avons pas examiné les niveaux de 200 et 300 pieds. En tout, au-delà de 5,000 pieds linéaires de travaux ont été faits.

Les réserves de minerai sont situées sur le même embranchement que le Mother Lode, et sont reliées aux carrières par des voies ferrées.

Relations géologiques et caractère des gîtes.

Les gîtes de minerai sont irréguliers, relativement minces, et à peu près horizontaux, et les limites entre le minerai exploitable et la gangue sont plutôt indéfinies. Ils gisent sur des roches siliceuses—silex et jaspéroïdes—du groupe Knob Hill (Section A-B, carte générale) et dans une étendue limitée sur de petites masses de granodiorite. Tout le minerai, à l'exception d'une masse a l'entrée du tunnel, se trouve au dessus du niveau de 100 pieds, dont les parties exploitées sont reliées à la carrière de l'est. Le gîte de l'ouest a une superficie d'environ 24,000 pieds carrés, avec une épaisseur variable n'excédant pas 25 pieds. Le gîte de l'est a une superficie de 12,000 pieds carrés environ et est rarement plus épais que 25 pieds, allant jusqu'à un pied. Les deux gîtes sont coupées par des dykes de porphyre à pulaskite, montrent aussi des surfaces de glissement et de cisaillement dues à des mouvements plus récents.

Caractère du Minerai.

Le minerai est surtout du type magnétite associé généralement à une forte quantité d'actinolite. La teneur moyenne en cuivre est relativement basse. Le minerai est coupé par de petites veines de calcite et de quartz et des zones étroites de brèches qui sont cimentées par du quartz. On a remarqué des lentilles et des masses de chalcopyrite dans une gangue de grenat, mais elles sont apparemment plus petites, bien que leur teneur en cuivre soit plus forte que celle de la magnétite. Au niveau de 300 pieds, on a frappé une veine qui remplissait une fissure dans les roches siliceuses du groupe Knob Hill. Le minerai consistait en marcassite dans le quartz, et on dit qu'il avait une très forte teneur en or. Il n'a pas encore été exploité.

LA MINE CROWN SILVER.

La mine Crown Silver est située à l'est du Mother Lode sur le rebord est de la zone Mother Lode. L'exploitation consiste en un puits vertical de 250 pieds avec des galeries à 150 et 250 pieds. Un tunnel à 86 pieds en bas de l'entrée du puits fut pratiqué dans une direction ouest sur une distance de 300 pieds, en grande partie dans la zone minéralisée.

On n'a pas rencontré de minerai, la zone minérale ne contenant que de petites quantités de chalcopyrite. D'après les matières de la halde, il est évident que les travaux du bas du puits ont été faits dans la granodiorite.

LA QUEBEC COPPER COMPANY, LIMITED.

LA MINE MARGUERITE.

La mine Marguerite est située près du bord oriental de la carte et est à environ 4,000 pieds de la mine Mother Lode. Elle appartient à la Quebec Copper Company. Les gîtes de minerai sont exploités par un puits de 150 pieds de profondeur et quelques galeries et travers-bancs à 100 et 150 pieds. On dit que la magnétite se trouve au niveau 100 pieds où l'on a frappé deux masses de minerai de 17 et 22 pieds d'épaisseur respectivement. Les essais ont donné de bons résultats en cuivre, or, et argent. D'après les matériaux de la halde, il appert que beaucoup d'ouvrage a été fait dans une masse stérile de granodiorite.

Le minerai est de la magnétite avec actinote, du grenat, de la calcite et du quartz. La chalcopyrite se présente en grains et en bandes dans la magnétite, associée à la calcite. On trouve de la pyrite massive dans la magnétite, et aussi en veinules remplissant des fissures dans cette dernière avec ou sans calcite. Des veinules de quartz sont en grande abondance et traversent généralement le minerai.

TABLE ALPHABÉTIQUE.

A.

B.

C.

C.—*Suite*

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

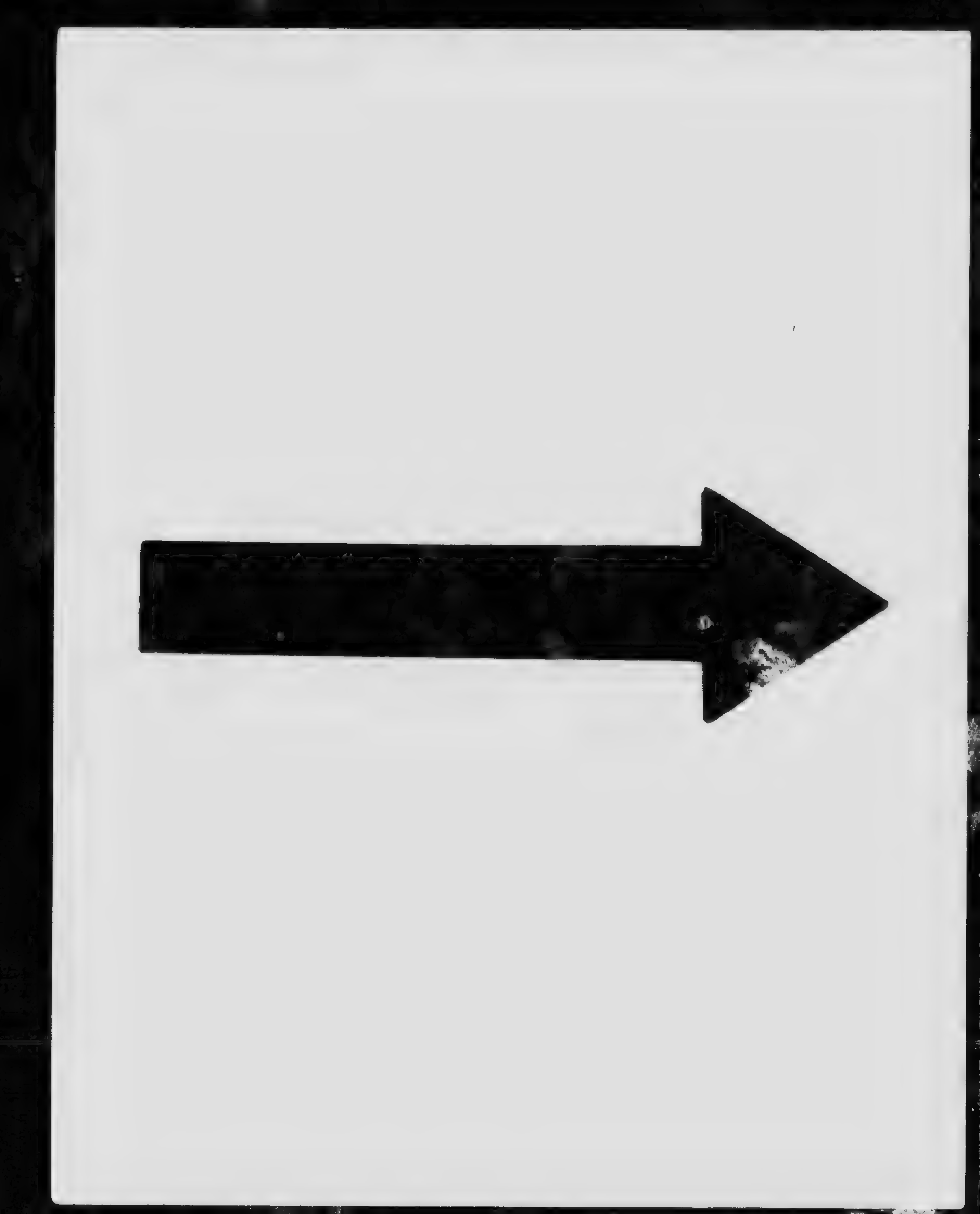
M.—*Suite*

S.

T.

W.

Z.



Canad
Department o
GEOLOGICAL S

Hon. W. B. Nantel, Minister; A. P.
R. W. Brock, Dire

1911

3800
3700 A
3600
3500
3400
3300
3200

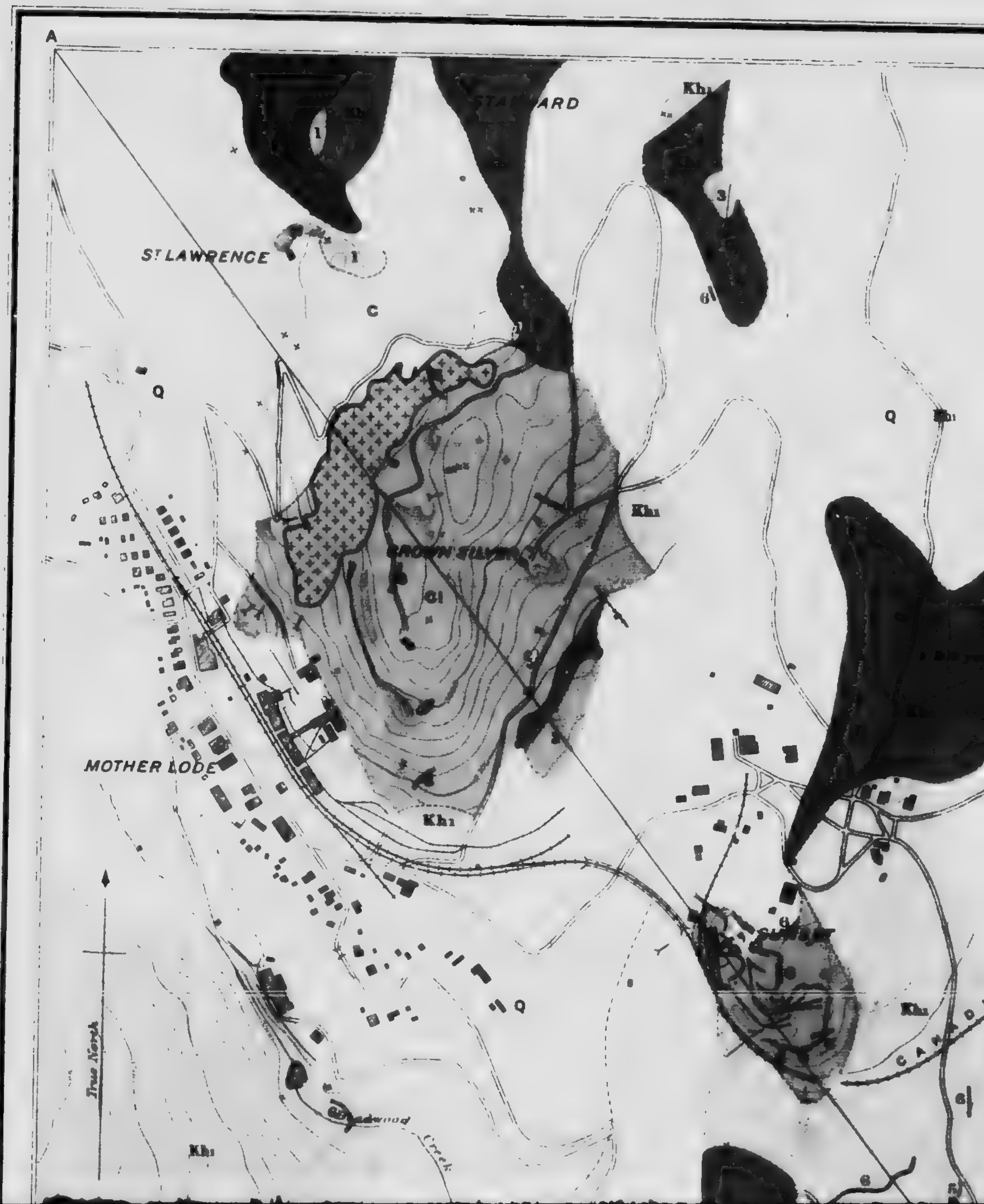
Mother Lode Gloryhole
Q
C
Cl
Kh1

Datum 3200 feet above sea level

Structural section al

Scale, horizontal and vertical,

ECONOMIC GEOLOGY



LEGEND

QUATERNARY

Q
Clay, sand, gravel

TERTIARY
MIOCENE ?

Pulaskite porphyry

5
Monzonite porphyry

4
Olivine basalt

MESOZOIC

3
Hornblende porphyrite

Granodiorite

1
Quartz porphyrite

PALEOZOIC
CARBONIFEROUS ? ATTWOOD SERIES

Cl
Brooklyn formation
mineralized zone
zone of contact metamorphism

C
Brooklyn formation
crystalline limestone

Knob Hill group
dispersed tuff zone

Kh1
Knob Hill group
chert tuff zone

Mother Lode ore body

Symbols

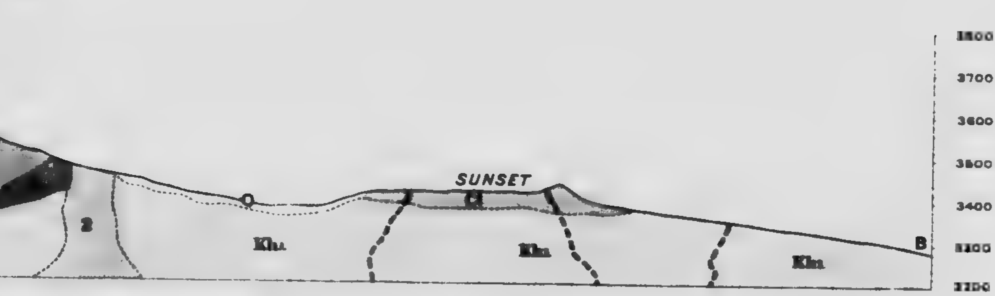
Glacial striae

Geological boundary
delineated within an error of ... feet

Canada
Department of Mines
GEOLOGICAL SURVEY

NISTER: A.P. LOW, DEPUTY MINISTER:
BROCK, DIRECTOR.

1911



section along line A B

BRITISH COLUMBIA

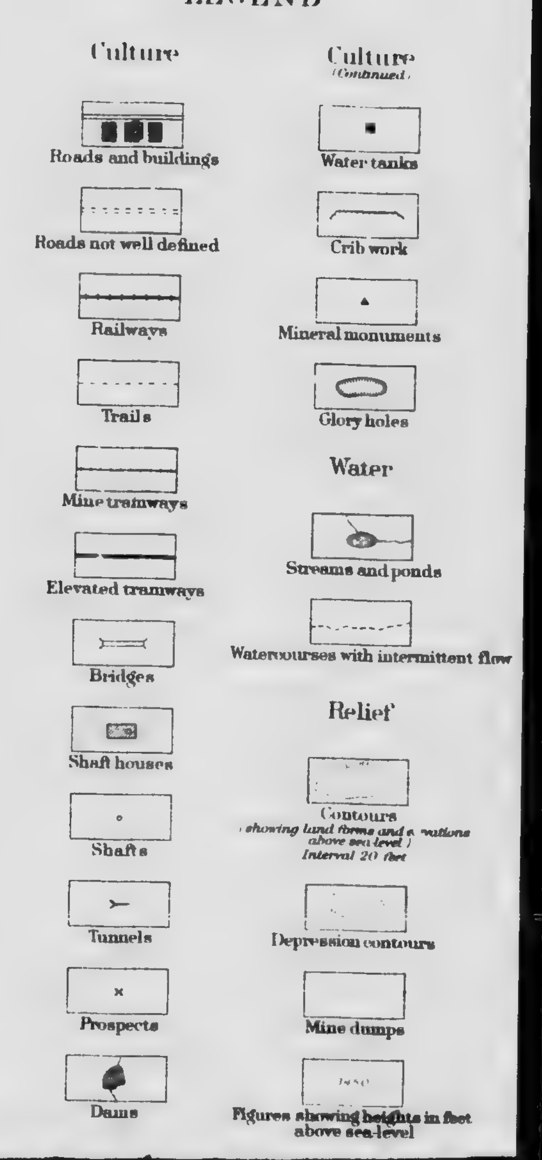
Kh1

• 200 yard Range

yard Range

MARGUERITE

CANADIAN PACIFIC RAIL



Canada

Department of Mines

GEOLOGICAL SURVEY

HON W TEMPLEMAN. MINISTER : A P LOW. DEPUTY MINISTER :
R.W. BROCK. DIRECTOR.

1911

TOPOGRAPHY

STANDARD

ST LAWRENCE

CROWN SILVER

500 yard Range

600 yard Range

MOTHER LODE

SUNSET

CANADIAN PACIFIC

MAP 29 A

MINISTER:

BRITISH COLUMBIA

MARGUERITE

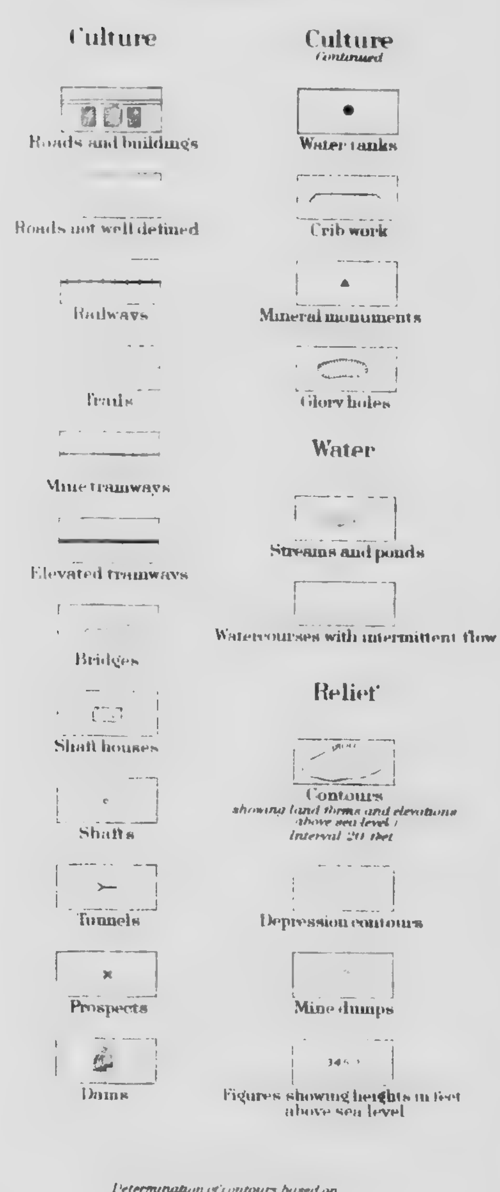
Limekiln

Target

200 Yard Range

PACIFIC RAILWAY

GREAT HOPES



LEGEND

QUATERNARY		Q — Clay sand, gravel
TERTIARY	MIOCENE ?	6 — Pulaskite porphyry
		5 — Monzonite porphyry
		4 — Olivine basalt
MESOZOIC		3 — Hornblende porphyrite
		2 — Granodiorite
		1 — Quartz porphyrite
PALEOZOIC	CARBONIFEROUS ? ATTWOOD SERIES	Cl — Brooklyn formation *mineralized zone zone of contact metamorphism*
		C — Brooklyn formation *crystalline limestone*
		Kha — Knob Hill group *jasperoid tuff zone*
		Kh1 — Knob Hill group *chert tuff zone*
		Mother Lode ore body

Symbols

Glacial striae

Geological boundary *delineated within an error of 20 feet*

Geological boundary *assumed*



C. O. Senecal, *Geographer and Chief Draughtsman*.
S. G. Alexander, *and* O. E. Prud'homme, *Draughtsmen*.

MAP 30

MOTHER LODE AND

DEADWO

BRITISH COL

MAP 30 A — Rossland — International Boundary — C.P.R.

Scale, 35 miles to 1 inch

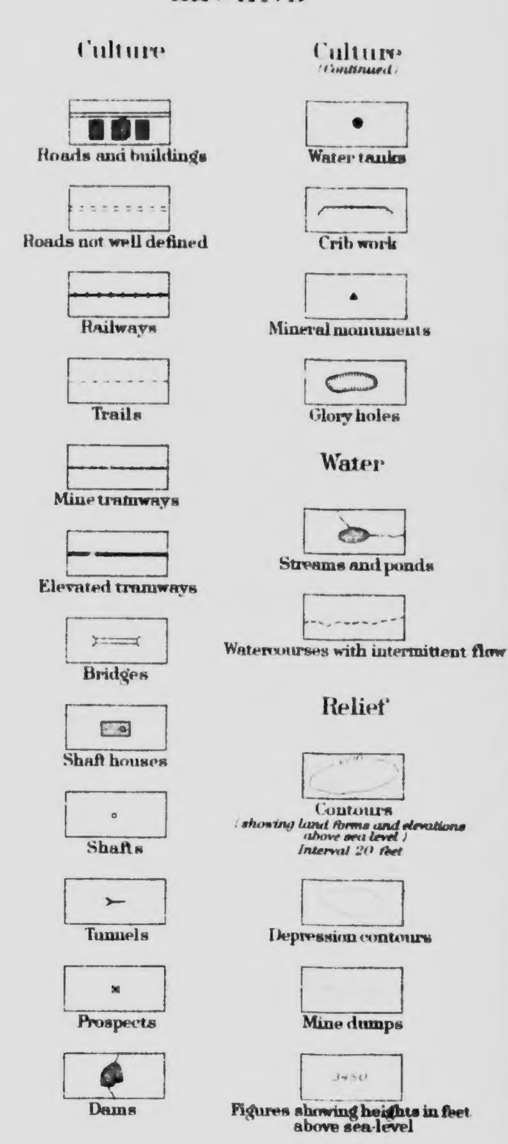
Scale. 48

Feet: 500 400 300 200 100 0

Metres: 100 0 100

400 FEET TO

Kh₁ Q C 200 yard Range yard Range CANADIAN PACIFIC RAILWAY GREAT HOPE B



1168

MAP 30 A

AND SUNSET MINES
EADWOOD
TISH COLUMBIA

Scale. $\frac{1}{4800}$

Feet: 500, 1000, 1500

Metres: 00, 200, 300, 400

FEET TO 1 INCH

GEOLOGY	
O.E.LEROY. (ECONOMIC)	1910.
C.W.DRYSDALE. (AREAL)	1910.

TOPOGRAPHY	
W.H.BOYD. (IN CHARGE)	1910.
W.E.LAWSON.	1910.
A.C.T. SHEPPARD.	1910.

To accompany Memoir No.19

M 19

STANDARD

ST LAWRENCE

CROWN SILVER

MOTHER LODE

SUNSET

500 yard Range

600 yard Range

CANADIAN PACIFIC

Deadwood Creek

True North

C. O. Senecal *Geographer and Chief Draughtsman*
S. C. Alexander *and* O. E. Prudhomme *Draughtsmen*



MAP 29 A

MOTHER LODE AND SUNSET

DEADWOOD

BRITISH COLUMBIA

Scale, $\frac{1}{4800}$

Feet
500 400 300 200 100 0 500 1000

Metres
100 0 100 200 300

400 FEET TO 1 INCH

MARGUERITE

Limekiln

Target

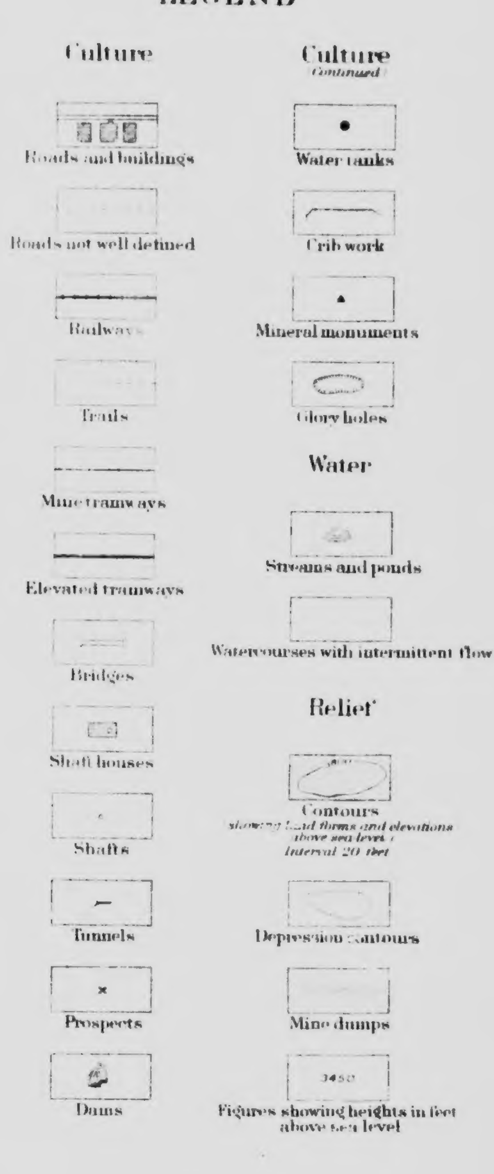
200 yard Range

Range

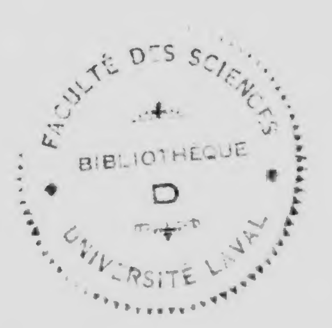
PACIFIC RAILWAY

GREAT HOPES

1187



SET MINES



TOPOGRAPHY

W.H. BOYD (IN CHARGE) 1910
W.E. LAWSON 1910.
A.C.T. SHEPPARD 1910

1000 1500

300 400

M19

To accompany Memoir No. 19